



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación:

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

PROYECTO PARA CUBRIMIENTO DE PISTAS DE PÁDEL
EN LODOSA (NAVARRA)

Alumno: Iván Fernández Romero

Tutor: Martín Ibarra Murillo

Pamplona, 15 de Septiembre de 2010



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

PROYECTO PARA CUBRIMIENTO DE PISTAS DE PÁDEL
EN LODOSA (NAVARRA)

DOCUMENTO N° 1: MEMORIA Y ANEJOS

Alumno: Iván Fernández Romero

Tutor: Martín Ibarra Murillo

Pamplona, 15 de Septiembre de 2010



DOCUMENTO 1: MEMORIA Y ANEJOS

ÍNDICE

MEMORIA

1.- OBJETO DEL PROYECTO	2
2.- INFORMACIÓN PREVIA	2
2.1.- Antecedentes	2
2.2.- Propiedad	3
2.3.- Emplazamiento	3
3.- DATOS DE PARTIDA	3
3.1.- Introducción	3
3.2.- Instalaciones existentes	3
3.3.- Límite de parcela	3
3.4.- Cartografía y topografía	3
4.- POSIBLES SOLUCIONES Y CONDICIONANTES	3
5.- SOLUCIÓN ADOPTADA	4
5.1.- Introducción	4
5.2.- Dimensiones del proyecto	5
5.2.1.- Cubierta	5
5.3.- Materiales empleados	5
5.3.1.- Acero	5
5.3.2.- Hormigón	5
5.3.3.- Armaduras	5
5.3.4.- Cubierta, canalón y remates	6
5.3.5.- Bajantes y colectores	6
5.4.- Tensión del terreno	6
6.- DESCRIPCIÓN DE LO PROYECTADO	6
6.1.- Introducción	6
6.2.- Cimentación	6
6.3.- Pórticos	6
6.4.- Correas de cubierta	7
6.5.- Bases de pilares: placas de asiento y pernos de anclaje	7
6.6.- Arriostrado de cubierta	8



6.7.- Cubierta.....	8
6.7.1.- Características y materiales.....	8
6.7.2.- Evacuación de aguas pluviales.....	8
6.8.- Saneamiento de aguas pluviales.....	8
7.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE EJECUCIÓN.....	9
7.1.- Movimientos de tierra.....	9
7.2.- Cimentación.....	9
7.3.- Estructura.....	9
7.4.- Pintura.....	10
7.5.- Cubierta.....	10
7.6.- Pluviales.....	10
7.7.- Puesta a tierra.....	10
8.- BASES DE CÁLCULO.....	10
9.- ACCIONES CONSIDERADAS PARA EL CÁLCULO.....	11
9.1.- Acciones gravitatorias.....	11
9.1.1.- Concarga.....	11
9.1.2.- Sobrecarga.....	11
9.2.- Acciones del viento.....	11
9.3.- Acciones térmicas.....	12
9.4.- Acciones sísmicas.....	12
10.- NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	12
10.1.- Normativa básica.....	12
10.2.- Normas tecnológicas.....	13
11.- ELEMENTOS DE CÁLCULO.....	13
12.- RESUMEN DE PRESUPUESTO.....	14
13.- CONCLUSIONES.....	14
14.- BIBLIOGRAFÍA.....	15
14.1.- Normativa.....	15
14.2.- Libros.....	15
14.3.- Tablas.....	15
14.4.- Catálogos.....	15
14.5.- Información adicional.....	15



ANEJOS

1.- ANEJO Nº 1: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.....	17
2.- ANEJO Nº 2: ESTUDIO GEOTÉCNICO.....	81



MEMORIA

1.- OBJETO DEL PROYECTO

Se redacta el presente Proyecto por el Ingeniero Técnico Industrial D. Iván Fernández Romero, y a petición del Excmo. Ayuntamiento de Lodosa, para realizar las obras comprendidas en el mismo y que se describen en los siguientes documentos:

- Documento nº 1: Memoria
- Documento nº 2: Cálculos
- Documento nº 3: Planos
- Documento nº 4: Pliego de Condiciones
- Documento nº 5: Presupuesto

El objeto es la redacción del proyecto que sirva de base para la ejecución de las obras de Cubrimiento de las Pistas de Pádel en Lodosa (Navarra), según se indica en planos, definiendo las características técnico-económicas, a fin de realizar las obras indicadas atendiendo a la Normativa Vigente y en orden a conseguir los objetivos perseguidos con la mayor eficiencia posible.

En el Proyecto se contemplan las obras que se indicarán posteriormente y que consistirán básicamente en el cubrimiento de las pistas de pádel, en la zona que se indica en el Proyecto.

2.- INFORMACIÓN PREVIA

2.1.- Antecedentes

La localidad de Lodosa está situada en la Zona Media de Navarra. Recientemente, el Ayuntamiento de Lodosa, debido a la gran demanda generada últimamente, construye dos pistas de pádel en las Instalaciones Deportivas Municipales que posee en la zona conocida como El Medianil.

Dichas instalaciones constan, además de las ya mencionadas pistas de pádel, de una pista de atletismo, campo de fútbol, edificio polideportivo y piscina.

Las nuevas pistas de pádel han tenido una gran aceptación entre los habitantes de la localidad, estando las mismas, habitualmente, ocupadas.

Dada la gran aceptación, se ha considerado necesario dotarlas de una cubierta para poder practicar la actividad interrumpidamente, incluso en invierno, que es cuando debido a las lluvias y nevadas muchos días no se podía jugar. Así mismo, se practicará más saludablemente los días más calurosos de verano.

Para llevar a cabo el citado cubrimiento de las pistas, y como primer paso necesario para tal fin, se redacta el presente Proyecto.



2.2.- Propiedad

Como se ha indicado anteriormente, el Excmo. Ayuntamiento de Lodosa es propietario de varias parcelas situadas junto al río Ebro en la zona conocida como El Medianil, donde actualmente se sitúan la Instalaciones Deportivas Municipales.

2.3.- Emplazamiento

Las instalaciones donde se van a llevar a cabo las obras, están situadas en la Parcela nº 332 del Polígono 3 de la localidad de Lodosa (Navarra), tal y como se detalla en el Plano nº 1 de Situación y Emplazamiento, concretamente en la zona donde se sitúan las pistas de pádel.

3.- DATOS DE PARTIDA

3.1.- Introducción

Primeramente es necesario señalar que al tratarse de una obra que es promovida por el Ayuntamiento de Lodosa, la solución se ha de adaptar a las soluciones preconizadas por dicha Entidad para obtener la adecuada facilidad en su explotación y sintonía con las instalaciones próximas, en especial con la sala polivalente construida recientemente.

A tal objeto se han mantenido las conversaciones necesarias con dicho Organismo a fin de obtener sus necesidades y expectativas, concluyendo finalmente en las soluciones técnicas y económicas adoptadas.

3.2.- Instalaciones existentes

Como se ha indicado anteriormente, se pretende cubrir dos pistas de pádel de reciente construcción.

Dichas pistas se encuentran sobre una solera de hormigón de 23,6 m. de anchura por 27,12 m. de longitud, tal como se describe en el Plano nº 2 de Situación Actual.

3.3.- Límite de parcela

La parcela nº 332 del Polígono 3 es propiedad del Ayuntamiento; debido a sus grandes dimensiones, no será condicionante a la hora de dimensionar, salvo en la zona entre la solera y la carretera, donde se dispone de una anchura mínima de 3m. de la que no se podrá exceder, ni con las zapatas, ni con la cubierta.

3.4.- Cartografía y topografía

Para la confección del plano de situación se han utilizado los planos topográficos y cartográficos que el Gobierno de Navarra posee de la localidad de Lodosa.

4.- POSIBLES SOLUCIONES Y CONDICIONANTES

Hay que decir, que existe una gran variedad de soluciones para la construcción de una cubierta. Por lo tanto, lo primero que se hizo fue acotar las mismas.



En primer lugar con las necesidades expresadas por la propiedad, y que eran las siguientes:

Una condición indispensable es que fuera metálica, ya que en la localidad hay varios talleres de metalistería y se pretendía fomentar el empleo y la actividad económica en la propia localidad.

Otra condición era la económica y plazo de ejecución: se pretendía ajustar el precio lo máximo posible y ejecutar una obra rápida.

También se pretendía una solución de estética ligera y esbelta, que pasase lo más desapercibida posible, y que estuviera en concordancia con los edificios adyacentes, de colores grises metálicos y azul.

En segundo lugar, están los condicionantes del propio juego de pádel:

Por normativa, no puede haber ningún obstáculo sobre la pista de juego a una altura inferior a 6,5m. Además, por la forma de juego, en la que se lanzan bolas altas sobre la red, y dada la disposición de las pistas, se ha decidido que la línea de la cumbrera sea paralela a las redes centrales, quedando así el punto más alto sobre la misma, ya que es donde la bola coge mayor altura.

Finalmente, se ha tenido en cuenta los elementos ya existentes (solera y pistas de pádel) y los límites de parcela: eso implica que las zapatas se han de ejecutar por fuera de la solera, ya que está es de reciente construcción y no se quiere romper para que luego queden petachos; por otra parte, las zapatas no podrán salir del límite de la parcela. Por ello, nos queda, en el lado más desfavorable, una distancia mínima de 3m. donde deben situarse las zapatas.

5.- SOLUCIÓN ADOPTADA

5.1.- Introducción

El cubrimiento constará de una estructura de perfiles de acero aporticados, con correas transversales sobre las que se sustentará la chapa de cubierta.

La disposición de la cubierta será, tal como se indica en los planos, con la cumbrera paralela a las redes de las pistas de pádel, quedando pues los pilares en sentido paralelo a las mismas.

Se elige una estructura aporticada debido a su esbeltez, sencillez estática y facilidad de ejecución.

Se adopta una solución bi-empotrada en los pórticos, para que salgan perfiles más pequeños, a consta de penalizar las zapatas, de las que se obtendrán dimensiones algo mayores.

En general, se evitarán soluciones como cartelas, tornapuntas, y refuerzos varios, que, a pesar de que disminuyen el peso de la estructura por obtener perfiles más pequeños, dan una sensación estética cargada y compleja.

Las uniones se ejecutarán mediante soldadura, ya que los talleres de la localidad están muy próximos al lugar de las obras, no siendo el transporte un problema, por lo que se pueden traer las piezas premontadas de taller, haciendo que las soldaduras en obra sean las

estrictamente necesarias. Por otra parte, se ha valorado la gran experiencia de los talleres en cuestión en el campo de la soldadura.

Para la cubierta, se ha elegido una chapa simple de 0,6mm de espesor, de acero galvanizado prelacado por ambas caras y grecada, ya que para las necesidades de Proyecto es una solución ligera y sobradamente contrastada por la experiencia.

De acuerdo con el peso de la chapa de cubierta, y dado que la cubierta no es accesible, ni se pretende sustentar nada de la misma, siendo su función únicamente de cubrición, no se ha considerado sobrecarga de uso, únicamente las correspondientes hipótesis de viento, nieve y peso propio, de acuerdo con el CTE; mediante el programa de cálculo de estructuras CYPE se han obtenido las dimensiones de los perfiles, buscando en este caso, la ligereza de la estructura.

Los resultados obtenidos se indican a continuación y en los Planos correspondientes.

5.2.- Dimensiones del proyecto

5.2.1.- Cubierta

- Superficie horizontal cubierta:
 - 721 m²
- Altura de la edificación:
 - 7,72 m en el perímetro y 9,05 m en la cumbrera.
- Estructura utilizada:
 - Pórtico simple biempotrado de 26,6m. de luz entre ejes.
- Modulación entre pórticos:
 - 5 pórticos cada 6,78 m .

5.3.- Materiales empleados

5.3.1- Acero

El acero que se empleará será JR-235S para las correas ZF y JR-275S para los demás perfiles de la estructura (pilares, dinteles y tensores) y placas de anclaje y cartelas.

5.3.2.- Hormigón

El hormigón que se empleará será el siguiente:

- HA-25 (Resistencia característica 250 Kg/cm²) para el hormigón de las zapatas.
- HM-20 (Resistencia característica 200 Kg/cm²) para el hormigón de limpieza.

5.3.3.- Armaduras

- Acero B-400S con resistencia característica 400 MPa. para los mallazos electrosoldados de las zapatas.

5.3.4.- Cubierta, canalón y remates.

Para la cubierta se utilizara chapa de acero prelacado por ambas caras, grecada, de 0,6mm. de espesor, tipo INCO 30.5

Tanto los canalones como los remates laterales serán de chapa de acero galvanizado plegada. .

5.3.5.- Bajantes y colectores.

La red de pluviales estará formada por tubería de PVC, tanto para las bajantes como para los colectores.

5.4.- Tensión del terreno

Como dato para el cálculo de las zapatas, se adoptará como valor para la capacidad portante del terreno 1 Kg/cm^2 , obtenido del estudio geotécnico realizado sobre el terreno. El informe se adjunta en los Anejos.

6.- DESCRIPCIÓN DE LO PROYECTADO

6.1.- Introducción

A continuación se describe el proyecto a realizar.

6.2.- Cimentación

Los cimientos son la parte de la estructura encargada de transmitir las cargas del edificio al terreno. Como la capacidad resistente del terreno es pequeña frente a los elementos de la estructura, la cimentación posee un área en planta muy superior a la suma de las áreas de todos los pilares.

Se realizará una cimentación a partir de zapatas aisladas de hormigón HA-25 (250 kg/cm^2) armado con acero B-400 S (400 MPa) de las dimensiones indicadas en los planos, con una capa de hormigón de limpieza hasta la profundidad que se indique en obra donde encuentre terreno firme.

Todos los cimientos serán zapatas aisladas.

Todos los cimientos empleados serán de sección cuadrada y tendrán unas dimensiones de $2,75 \times 2,75 \times 0,60 \text{ m}$

6.3.- Pórticos

Se ha elegido como estructura principal la solución de pórtico simple. Se ha optado por esta solución frente a la colocación de cerchas debido a la mayor facilidad de montaje y a su aspecto más ligero y atractivo.

La característica principal desde el punto de vista resistente es la aparición de empujes horizontales y momentos flectores en los cimientos. Los pórticos serán estructuras formadas por dinteles de perfiles HEA y por pilares de perfiles HEB que estarán empotrados en la base.

El pórtico se ha calculado con perfiles de inercia constante.

Para el cálculo ha sido necesario recurrir al programa informático CYPE y se ha utilizado su módulo Nuevo Metal 3D, mediante el cual, introduciendo la geometría del pórtico, las cargas actuantes y unos perfiles previamente predimensionados se han dimensionado los perfiles realmente necesarios.

Se han obtenido diferentes resultados para los dos pórticos de los extremos y para los tres centrales, pero se han unificado por sencillez de ejecución y por mantener una estética uniforme. Además, a pesar de que implique un aumento de peso, el coste económico no se incrementa apenas, ya que se consigue mejor precio comprando más metros de solo dos perfiles que menos de cuatro tipos de perfiles.

Del cálculo se han obtenido los siguientes resultados:

- Dinteles de perfiles HEA-450
- Pilares de perfiles HEB-300

6.4.- Correas de cubierta

Son los elementos longitudinales que, apoyándose en los dinteles de los pórticos, servirán para la sustentación de los elementos de la cubierta.

Estructuralmente son vigas que soportan la acción de su peso propio, el peso de los elementos de la cubierta y el de la nieve acumulada en ella. Se han calculado como vigas simplemente apoyadas.

La separación entre correas se ha elegido de 1,85 m obteniéndose 8 correas y 7 huecos por faldón.

Al estar las correas inclinadas respecto al plano horizontal se producirán flexiones en el plano vertical y en el del faldón de la cubierta.

Para el cálculo de las correas se ha utilizado el módulo Generador de Pórticos de CYPE; entre varios posibles perfiles, se ha optado por perfil laminado ZF porque para las dimensiones de la estructura son los más ligeros. Del cálculo se han obtenido unos perfiles ZF-200x2,5.

6.5.- Bases de pilares: placas de asiento y pernos de anclaje

Los pilares transmitirán las cargas del terreno a través de macizos de hormigón armado o en masa. Como las tensiones de trabajo de hormigón de los cimientos son muy inferiores a las del acero, será necesario realizar el asiento por medio de placas, con rigidez suficiente para repartir las cargas, de manera que la presión sobre el hormigón no rebase su tensión de trabajo.

Cuando el pilar transmite un esfuerzo de compresión, ya sea centrado o excéntrico, la transmisión se realiza por contacto a través de la placa base. Cuando en la superficie de contacto existen tracciones es necesaria la utilización de pernos de anclaje para que sean absorbidas. Si bien, estos son empleados aunque no existan tracciones como elementos de fijación y para su colaboración en la transmisión del esfuerzo cortante en el pie de los pilares.

Las dimensiones de la placa de anclaje se han obtenido con el Nuevo Metal 3D.

Los resultados obtenidos, se muestran detalladamente en los planos.

6.6.- Arriostrado de cubierta

La estructura estará formada por pórticos que se consideran planos en la dirección transversal, unidos por elementos longitudinales (correas) en cubierta, siendo inestables en sentido longitudinal.

Será necesaria la colocación de unas arriostras auxiliares en cubierta que absorban los esfuerzos provocados por el viento cuando este sople en esa dirección. La forma más simple y de uso más extendido son las cruces de San Andrés.

Se colocarán en el primer y último modulo, diagonales de cable de diámetro 16mm provisto de tensores y proporcionan suficiente rigidez al conjunto

6.7.- Cubierta

6.7.1.- Características y materiales

La cubierta se resolverá mediante chapa simple grecada, tipo INCO 30.5, prelavada por ambas caras y de 0,6mm de espesor, que asegurará las condiciones de estanqueidad, resistencia y ligereza en peso. Estos chapas irán colocados sobre correas, con una inclinación del 10% (5,7°).

Se ha adoptado esta solución por su ligereza de peso y su rapidez en el montaje. Los paneles tendrán una anchura de 1050 mm y su longitud será la de cada faldón de cubierta.

La unión de los paneles a las correas se realizará mediante unas placas y sus correspondientes tornillos, que además asegurará el ensamblaje entre cada dos paneles. Esta unión permanecerá oculta por medio de unas tapajuntas, con lo que se evitarán las filtraciones de agua entre los paneles.

Los puntos singulares de la nave, como los aleros con canalones, encuentros con fábrica, esquinas y vierteaguas, se realizarán mediante piezas especiales en chapa de acero galvanizado.

6.7.2.- Evacuación de aguas pluviales

Para la evacuación de aguas pluviales sobre la cubierta se emplearán canalones de chapa galvanizada plegada de 0,6mm. de espesor y 840mm. de desarrollo.

Los canalones se colocarán en el extremo del dintel y apoyado en la cabeza de los pilares; el pliegue superior envolverá a la primera correa e irá fijado a la misma entre la chapa de cubierta y la correa. Los canalones tendrán una pendiente del 1%, desde el centro y hacia las bajantes situadas en los extremos.

El agua de los canalones se recogerá por medio de unas bajantes colocadas fijas en los cuatro pilares de la esquinas. Las bajantes serán de PVC-90mm.

Las arquetas correspondientes a las bajantes laterales se colocarán en el exterior de la nave, mientras que las arquetas de las bajantes del canalón central se ubicarán dentro de la propia nave.

6.8.- Saneamiento de aguas pluviales

Se colocarán cuatro arquetas a pie de bajante en cada una de las esquina de la estructura y la conducción se hará tal y como se describe en el correspondiente plano de pluviales. La pendiente de los ramales será del 1%.

Las aguas pluviales se conducirán a un pozo de pluviales existente.

Los cálculos de evacuación de aguas pluviales se han hecho con el programa Procedimientos Unos; dichos cálculos se aportan en los Anejos.

Las tuberías serán de PVC color teja y colocadas sobre lecho de gravillín; se han obtenido unos diámetros de 200mm. y 250mm.

Las arquetas tendrán unas dimensiones en planta 0,5 x 0,5 metros, con tapa de fundición.

7.- DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE EJECUCIÓN

7.1.- Movimientos de tierra

En primer lugar se procederá al marcado y replanteo de las zapatas para, posteriormente, proceder a la excavación de los pozos para las mismas; cada uno de los 10 pozos tendrá una dimensiones de 275x275cm² y se excavará hasta una cota de -1m. tomando como cota 0 o de referencia la parte superior de la solera existente.

Las tierras sobrantes se llevarán al vertedero con camión volquete, a una distancia inferior a 10 Km.

7.2.- Cimentación

Una vez excavados los pozos se echará 10cm. de hormigón HM-20 (200 kg/cm²) para limpieza de los fondos de las zapatas.

Antes de proceder a hormigonar las zapatas, se colocarán las parrillas inferior y superior de acero B-400 S (400 MPa), colocándolas según las dimensiones de los planos de manera que al hormigonar la zapata queden con un recubrimiento de 5cm., utilizando para ello calces.

También antes de hormigonar las zapatas, se colocarán en la posición correspondiente (centradas en las zapatas), unas plantillas de las placas de anclaje y los pernos.

Una vez colocados los elementos anteriores y bien fijados para que no se muevan durante el vertido del hormigón, se procederán al hormigonado de las zapatas con hormigón de cimentación HA-25 (250 kg/cm²), y que serán de una altura de 0,6m. desde el hormigón de limpieza.

7.3.- Estructura

Posteriormente, se colocarán las placas de anclaje definitivas en el lugar de las plantillas y se procederá a la nivelación de las mismas.

Una vez estén todas niveladas, se colocarán los pórticos y se soldarán a las placas. Las correas se irán colocando a la vez que los pórticos para darles a estos estabilidad.

Finalmente se colocarán los cables de arriostramiento y se tensarán con los tensores.

7.4.- Pintura

Cuando se hay colocado la estructura, se procederá al pintado de la misma, dándole dos capas.

7.5.- Cubierta

Seguidamente, se colocará la cubierta fijándola a las correas; se colocará el canalón en los laterales y la chapa de remate ocultando el canalón y las correas.

7.6.- Pluviales

Las bajantes se fijarán a los pilares y se bajarán hasta las arquetas.

Se abrirán las zanjas de 60cm. de anchura y las profundidades correspondientes para unas pendientes mínimas del 1%. Los tubos se colocarán sobre una cama de 10cm. de gravillín y se rellenará de lo mismo hasta 20cm. por encima de la parte superior de la tubería; lo restante hasta la cota se rellenará con la misma tierra extraída de la excavación.

7.7.- Puesta a tierra

La red de puesta a tierra se hará creando un anillo perimetral, al que irán unidos por ramales cada uno de los pilares. En cada una de las cuatro esquinas se colocará una arqueta de registro con su correspondiente pica.

8.- BASES DE CÁLCULO

Se aplica el capítulo 2. del CTE DB-SE-A, en la cual se establecen las bases de cálculo de las estructuras de acero.

Una estructura es idónea cuando, durante su vida útil, cumple las condiciones de resistencia, rigidez, estabilidad para las que ha sido proyectada. Habrá que lograr que la estructura sea sometida a unas acciones establecidas de acuerdo con las hipótesis de cálculo consideradas, las tensiones de trabajo no superen a las de agotamiento del material, sus deformaciones no sobrepasen los límites máximos establecidos y cada elemento de la estructura y todo ella en conjunto, sea estable.

De las hipótesis que establece la norma DB-SE-A, se tomará el correspondiente considerando los distintos coeficientes de mayoración dependiendo de si su efecto es favorable o desfavorable.

Se denominan acciones constantes a aquellas que actúan en todo momento o durante un largo periodo de tiempo manteniéndose constantes en magnitud y posición:

- Peso propio.
- Carga permanente.
- Producidas por el peso del terreno y el empuje de las tierras.
- Asientos en las cimentaciones.

Se denominan acciones variables a las que no cumplen las condiciones anteriores:

- Sobrecargas de uso.
- Sobrecargas de ejecución.
- Acciones climáticas (viento, nieve, variaciones térmicas y acciones sísmicas).

A lo largo del proyecto se utilizarán los siguientes coeficientes de mayoración:

- Acciones constantes $n = 1,33$.
- Acciones variables $n = 1,5$.

9.- ACCIONES CONSIDERADAS PARA EL CÁLCULO

9.1.- Acciones gravitatorias

Vienen definidas por la norma DB-SE-AE y son producidas por el peso de los elementos constructivos, de los objetos y de los sujetos que pueden actuar por razón de uso, y por la nieve acumulada en las cubiertas. En ciertos casos puede ir acompañada de impactos y vibraciones.

Estas acciones se pueden dividir en dos tipos:

9.1.1.- Concarga

Es la carga cuya magnitud y posición es constante a lo largo del tiempo. Esta formada por el peso propio y la carga permanente. Sus magnitudes se determinan a lo largo del proyecto para cada elemento específico.

El peso propio es la carga debida al peso del elemento resistente.

La carga permanente es la debida a los pesos de todos los elementos constructivos, instalaciones fijas, etc..., que soporta el elemento.

9.1.2.- Sobrecarga

Es la carga cuya magnitud y/o posición puede ser variable a lo largo del tiempo. Puede ser debida al uso o a la nieve.

La sobrecarga de uso es la debida al peso de todos los objetos que pueden gravitar por el uso, incluso durante la ejecución.

Será determinada para cada elemento específico a lo largo del proyecto.

La sobrecarga de nieve es el peso de la nieve que puede llegar a acumularse sobre la superficie horizontal de la cubierta. Dicha carga se establece en función de la altura topográfica de cada población.

9.2.- Acciones del viento

Las acciones del viento se definen en la norma CTE DB-SE-AE y en la NTE-ECV que divide España en diferentes zonas dependiendo de la intensidad del viento, por lo tanto, será la empleada en la ejecución del proyecto.

Las acciones del viento producen esfuerzos en la estructura. El viento actúa en todas las direcciones pero, en su estudio en la edificación se considerará su acción en la dirección de los ejes principales.

Conociendo la zona eólica, la situación topográfica, la altura del elemento, el tipo de edificación y la inclinación de la estructura se determinarán las cargas del viento, a las que habrá que aplicar un coeficiente eólico dependiendo de si el viento es de presión o de succión, y en cubiertas si es de barlovento o es de sotavento. Las cargas de viento se determinarán para cada elemento a lo largo del proyecto.

9.3.- Acciones térmicas

Se producen por las variaciones dimensionales sufridas por las estructuras debidas a las variaciones de temperatura. Para evitar que se produzcan solicitaciones considerables se establecen juntas de dilatación que dividen el edificio en varias partes. Las normas indican longitudes máximas de 50 m para estructuras metálicas.

Por tanto, en este caso, al ser la dimensión máxima de 27,42m. < 50m., no será necesario colocar junta de dilatación.

9.4.- Acciones sísmicas

Son producidas por las aceleraciones de las sacudidas sísmicas. La norma encargada de su control es la NCSE-94.

Para determinar si es necesaria su aplicación se tendrán en cuenta los siguientes datos:

- Clasificación de las construcciones
- Mapa de peligrosidad sísmica.
- Aceleración sísmica básica.
- Aceleración sísmica de cálculo.

En edificios industriales no tiene gran importancia por varias razones:

- España no presenta movimientos sísmicos de intensidad apreciable.
- El peso del edificio es pequeño y las acciones horizontales a considerar también lo son.
- Las solicitaciones que las acciones sísmicas producen en columnas y cimientos son inferiores a las del viento.

No se considerarán las acciones sísmicas en la realización de este proyecto.

10.- NORMATIVA DE APLICACIÓN

10.1.- Normativa básica

Son de obligado cumplimiento para todos los proyectos y obras de edificación.

Para el proyecto y ejecución de estructuras de acero se han utilizado las siguientes normas:



- CTE DB SE Seguridad Estructural
- CTE DB SE-AE Acciones en la edificación.
- CTE DB SE-A Estructuras de acero en la edificación.

Para el proyecto y ejecución de obras de hormigón en masa o armado:

- EHE-08.

10.2.- Normas tecnológicas

Traducen de modo operativo los conceptos generales que establecen las Normas Básicas, Reglamentos e Instrucciones de obligado cumplimiento y aplicación general. No son de obligado cumplimiento, al poderse adoptar otras reglas y soluciones que cumplan las disposiciones básicas.

Las relacionadas con la estructura de acero y utilizadas en la realización de este proyecto han sido:

- NTE-ECG Estructuras. Cargas gravitatorias.
- NTE-ECT Estructuras. Cargas de viento.

11.- ELEMENTOS DE CÁLCULO

Para calcular algunos elementos del proyecto ha sido necesario recurrir a un programa de ordenador de cálculo de estructuras debido a la complejidad que conlleva el efectuarlo manualmente.

El programa utilizado para los cálculos ha sido CYPE, en concreto sus módulos Generador de Pórticos y Nuevo Metal 3D. Para su utilización y obtención de los resultados necesarios se han seguido unos determinados pasos que se explican a continuación:

- Se introduce la geometría del elemento a calcular mediante nudos y barras.
- Se indican las características de las uniones de las distintas barras, así como las de los distintos apoyos que pudiesen existir.
- Se introducen las cargas actuantes definiendo el tipo, el valor, el vector unitario y la hipótesis en la que actúa cada una de las cargas.
- Se introducen los perfiles que se creen idóneos como solución para el elemento a calcular.
- Se fijan las opciones de comprobación y las opciones de material que más interesen.
- Se calculan las tensiones de las barras y se comprueba que los perfiles asignados son correctos. El ordenador se encarga de comprobar la resistencia, el pandeo y que la flecha máxima no supere los valores establecidos anteriormente.
- Se realiza un análisis de los resultados obtenidos y se replantean los datos introducidos: perfiles, opciones de comprobación, materiales,...
- Una vez realizado este análisis, se adopta la solución definitiva, obteniendo los listados y gráficos de los resultados.

Para el cálculo de las aguas pluviales y los diámetros de los colectores se ha utilizado un módulo de cálculo del programa Procedimientos Uno.

12.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO

1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS	783,38
2.- CIMENTACIONES.....	5.692,70
3.- ESTRUCTURA METÁLICA	55.554,85
4.- PINTURA.....	5.665,77
5.- CUBIERTA	12.832,55
6.- PLUVIALES	3.124,84
7.- PUESTA A TIERRA.....	1.039,52
8.- SEGURIDAD Y SALUD	2.359,80
TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	87.053,41

Presupuesto Ejecución Material:

El presupuesto total de Ejecución Material asciende a OCHENTA Y SIETE MIL CINCUENTA Y TRÉS EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMOS.

10% Gastos Generales.....	8.705,34
6% Beneficio Industrial.....	5.223,20
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA (sin I.V.A.).....	100.981,95
18% IVA	18.176,75
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	119.158,70

Presupuesto de Contrata:

El Presupuesto final de Contrata asciende a CIENTO DIECINUEVE MIL CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS CON SETENTA CÉNTIMOS.

13.- CONCLUSIONES

El presente proyecto “Edificación de nave industrial para implantación de industria de artes gráficas” se realiza conforme a la Normativa marcada y siguiendo en todo momento con especial atención la Normativa sobre Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.

Y para que conste, firmo la presente memoria, así como el resto de documentos que la acompañan.



14.- BIBLIOGRAFÍA

14.1.- Normativa

- Norma básica de la edificación CTE DB SE.
- Norma básica de la edificación CTE DB SE-AE.
- Instrucciones para el proyecto y la ejecución de obras de Hormigón en masa o armado EHE-08.
- Normas tecnológicas de los distintos elementos CTE.

14.2.- Libros

- “Cálculo de Estructuras”, tomos I, II y III. Ramón Argüelles Álvarez. Ed Nuevas Gráficas S.A. 1981.
- Cuaderno de “Cálculo de estructuras metálicas y de hormigón” 4 II.
- Cuaderno de “Construcción industrial” 4 II.
- “Instalaciones Sanitarias y Protección contra incendios”. Rafael Fernández Núñez.

14.3.- Tablas

- Prontuario de “ENSIDESA”.
- Tablas perfiles metálicos.

14.4.- Catálogos

- Paneles Nervados INCOPERFIL.

14.5.- Información adicional

- Internet.

Pamplona, a 15 de Septiembre de 2010

Firmado:

Iván Fernández Romero
Ingeniero Técnico Industrial



ANEJOS



ANEJO Nº 1: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- DATOS DE LA OBRA

Introducción

Este Estudio de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de la obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos y accidentes profesionales, así como los servicios sanitarios comunes a los trabajadores. Servirá para dar unas directrices básicas a la/s empresa/s contratista/s para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales facilitando su desarrollo bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, de acuerdo con el Real Decreto 1627 de 24 de Octubre de 1997 que establece las Disposiciones Mínimas en materia de Seguridad y Salud.

Deberes, obligaciones y compromisos

Según los Arts. 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

1. Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.

2. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario Realizará la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos correspondientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el Capítulo IV de la presente Ley. El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las Modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la Realización del trabajo.

3. El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

4. Las obligaciones de los trabajadores establecidas en esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del

cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.

5. El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN

1. El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba Realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:

- a) La utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización.
- b) Los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean Realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello.

2. El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos Realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Principios básicos

De acuerdo con los Arts. 15 y 16 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se establece:

1. El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el capítulo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales: a) Evitar los riesgos. b) Evaluar los riesgos que no se puedan evitar. c) Combatir los riesgos en su origen. d) Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud. e) Tener en cuenta la evolución de la técnica. f) Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro. g) Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo. h) Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual. i) Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.
2. El empresario tomará en consideración las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas.
3. El empresario adoptará las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

4. La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador. Para su adopción se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que pudieran implicar determinadas medidas preventivas; las cuales solo podrán adoptarse cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existan alternativas más seguras.

5. Podrán concertar operaciones de seguro que tengan como fin garantizar como ámbito de cobertura la previsión de riesgos derivados del trabajo, la empresa respecto de sus trabajadores, los trabajadores autónomos respecto a ellos mismos y las sociedades cooperativas respecto a sus socios cuya actividad consista en la prestación de su trabajo personal.

Evaluación de los riesgos

1. La acción preventiva en la empresa se planificará por el empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores, que se Realizará, con carácter general, teniendo en cuenta la naturaleza de la actividad, y en relación con aquellos que estén expuestos a riesgos especiales. Igual evaluación deberá hacerse con ocasión de la elección de los equipos de trabajo, de las sustancias o preparados químicos y del acondicionamiento de los lugares de trabajo. La evaluación inicial tendrá en cuenta aquellas otras actuaciones que deban desarrollarse de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad. La evaluación será actualizada cuando cambien las condiciones de trabajo y, en todo caso, se someterá a consideración y se revisará, si fuera necesario, con ocasión de los daños para la salud que se hayan producido. Cuando el resultado de la evaluación lo hiciera necesario, el empresario Realizará controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios, para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

2. Si los resultados de la evaluación prevista en el apartado anterior lo hicieran necesario, el empresario Realizará aquellas actividades de prevención, incluidas las relacionadas con los métodos de trabajo y de producción, que garanticen un mayor nivel de protección de la seguridad y la salud de los trabajadores. Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma. Las actividades de prevención deberán ser Modificadas cuando se aprecie por el empresario, como consecuencia de los controles periódicos previstos en el apartado anterior, su inadecuación a los fines de protección requeridos.

3. Cuando se haya producido un daño para la salud de los trabajadores o cuando, con ocasión de la vigilancia de la salud prevista en el artículo 22, aparezcan indicios de que las medidas de prevención resultan insuficientes, el empresario llevará a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de estos hechos.

Datos generales

Descripción de la obra

Las obras a Realizar consisten en el cubrimiento de las pistas de pádel en Lodosa
Situación



Complejo deportivo El Medianil de Lodosa (Navarra)

Presupuestos, plazo de ejecución y mano de obra

Presupuesto de la obra

El Presupuesto de Ejecución Material de la obra asciende a la cantidad de: 87.053,41 €
Plazo de ejecución de la obra

El plazo de duración estimado de esta obra, objeto de este estudio de Seguridad y Salud es de 2 meses.

Personal previsto

Dadas las características de la obra, se prevé un número máximo en la misma de 8 operarios.

Recurso preventivo

El recurso preventivo será a cargo del Contratista.

2.- FASES DE OBRA

Identificación de riesgos

■ FASES DE OBRA

ACTUACIONES PREVIAS

Vallado de obra

Se delimitará el recinto y se Realizará el vallado de acuerdo con los planos y antes del inicio de la obra, para impedir así el acceso libre a personas ajenas a la obra.

Se colocarán vallas cerrando todo el perímetro abierto de la obra, las cuales serán resistentes y tendrán una altura de 2,00 m.

La puerta de acceso al solar para los vehículos tendrá una anchura de 4,50 m, deberá separarse la entrada de acceso de operarios de la de vehículos.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra.

Replanteo

Trazado del eje y de los extremos de los viales, mediante la colocación de estacas de madera coincidentes con los perfiles transversales del proyecto.

Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada y aplicada en esta unidad de obra

ACONDICIONAMIENTO Y CIMENTACIÓN

Excavación zanjas

Una vez replanteadas las zanjas de excavación, se Realizarán los trabajos propios de excavación de las zanjas mediante la maquinaria prevista, hasta llegar a la cota de excavación exigida por el proyecto a Realizar.

Zapatatas

Se utilizarán este tipo de cimentaciones siguiendo las especificaciones del proyecto y los cálculos Realizados en los mismos, como método más seguro para la sustentación de la obra y las cargas provenientes de la estructura.

Antes de comenzar el armado de las zapatas se comprobará que los fondos de excavación y las paredes de la misma estén limpios, sin materiales sueltos.

Las armaduras se colocarán apoyadas en separadores, dejando espacio entre el fondo y paredes de la excavación.

Las armaduras en espera de los arranques de los pilares se sujetarán para evitar su desplazamiento al verter el hormigón mediante tablones de madera o perfiles metálicos.

El hormigonado se Realizará mediante canaletas para evitar que el hormigón se segregue.

ESTRUCTURAS - ACERO - MONTAJES INDUSTRIALIZADOS

Estructura metálica electrosoldada

Este trabajo es la ejecución de montajes industrializados que se han de Realizar con perfilería metálica electrosoldada, tal como se indica en el proyecto de ejecución.

Las operaciones que se incluyen en esta unidad de obra son :

Elevación de perfilería y su transporte al tajo. Puesta en obra de la misma. Nivelación y montaje de elementos y la unión o ensamblado de las piezas entre sí conforme se especifica en el proyecto.

Estructura metálica atornillada

Este trabajo es la ejecución de montajes industrializados que se han de Realizar con perfilería metálica atornillada, tal como se indica en el proyecto de ejecución.

Las operaciones que se incluyen en esta unidad de obra son :

Elevación de perfilería y su transporte al tajo. Puesta en obra de la misma. Nivelación y montaje de elementos y la unión o ensamblado de las piezas entre sí conforme se especifica en el proyecto.

Vigas y correas

Colocación en la estructura de las vigas y correas que se Realizan con perfilería metálica, tal como se indica en el proyecto de ejecución.

Las operaciones que se incluyen en esta unidad de obra son :

Elevación de perfilería y su transporte al tajo. Puesta en obra de la misma. Nivelación y montaje de elementos y la unión o ensamblado de las piezas entre sí conforme se especifica en el proyecto.

INSTALACIONES DE SALUBRIDAD

Alcantarillado - Conductos de PVC

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación del sistema completo de alcantarillado mediante tubos de PVC, conforme se especifica el proyecto de ejecución.

Se incluyen las operaciones de ejecución de las zanjas, la colocación de tuberías, el relleno de zanjas y las pruebas de servicio: Para ello se Realizará la zanja y la excavación de la misma conforme se indica en los planos para los diferentes tramos de conducción. Se verterá sobre el fondo de la excavación un lecho de arena de mina compactada. Se colocará la tubería con cuidado para no fisurarla ni aplastarla, ni dañar las bocas. Se rellenará la zanja con arena retacando en primer lugar los laterales del tubo para evitar su aplastamiento. Se rellenará la zanja, por tongadas de 20 cm, con tierra exenta de áridos mayores de 8 cm y apisonada. En los 50 cm superiores se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal y del 95% en el resto.

Saneamiento - Bajantes de PVC

Procedimiento constructivo que incluye todas las operaciones para la instalación de saneamiento para evacuación de aguas conforme se especifica el proyecto de ejecución.



Se incluyen las operaciones de la colocación de tuberías, sujeción de las mismas, uniones y las pruebas de servicio. Para ello se colocará el tubo y piezas especiales que serán de PVC. Las uniones se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia, dejando una holgura en el interior de la copa. La sujeción se hará a muros de espesor no inferior a 12 cm mediante abrazaderas, con un mínimo de dos por tubo, una bajo la copa y el resto a intervalos no superiores de 150 cm, tal como se especifica en el proyecto.

CUBIERTAS

Tejados, Placas Y Aleaciones ligeras

Se consideran incluidas dentro de esta unidad de obra las operaciones de cobertura del edificio con chapas lisas o nervadas de aleaciones ligeras, sobre los planos de cubierta definidos en el proyecto; proporcionando las chapas, lisas o conformadas, la estanquidad de la cubierta.

Las chapas se empezarán a colocar de alero a cumbrera, empresillando las uniones y efectuando el redobón o engatillado en el sentido contrario a la dirección del viento.

Las uniones transversales de las chapas se harán coincidir con los rastreles de expansión y se harán con engatillado sencillo para pendientes mayores del 35% y doble para superiores.

Los rastreles se fijarán al mortero de relleno de senos por medio de puntas redondas de cabeza plana rayada, de acero, clavadas a ambos lados del rastrel, al tresbolillo.

Los rastreles quedarán colocados en dirección normal a la línea de máxima pendiente para permitir la dilatación longitudinal de las chapas.

Se colocará mortero de cemento para el relleno de senos entre rastreles, quedando enrasados con la cara superior de los mismos.

Sobre el mortero se extenderá una imprimación de base asfáltica.

REVESTIMIENTOS

Pinturas PlásticaS

Se consideran incluidas en esta unidad de obra de pinturas al plástico, las operaciones:

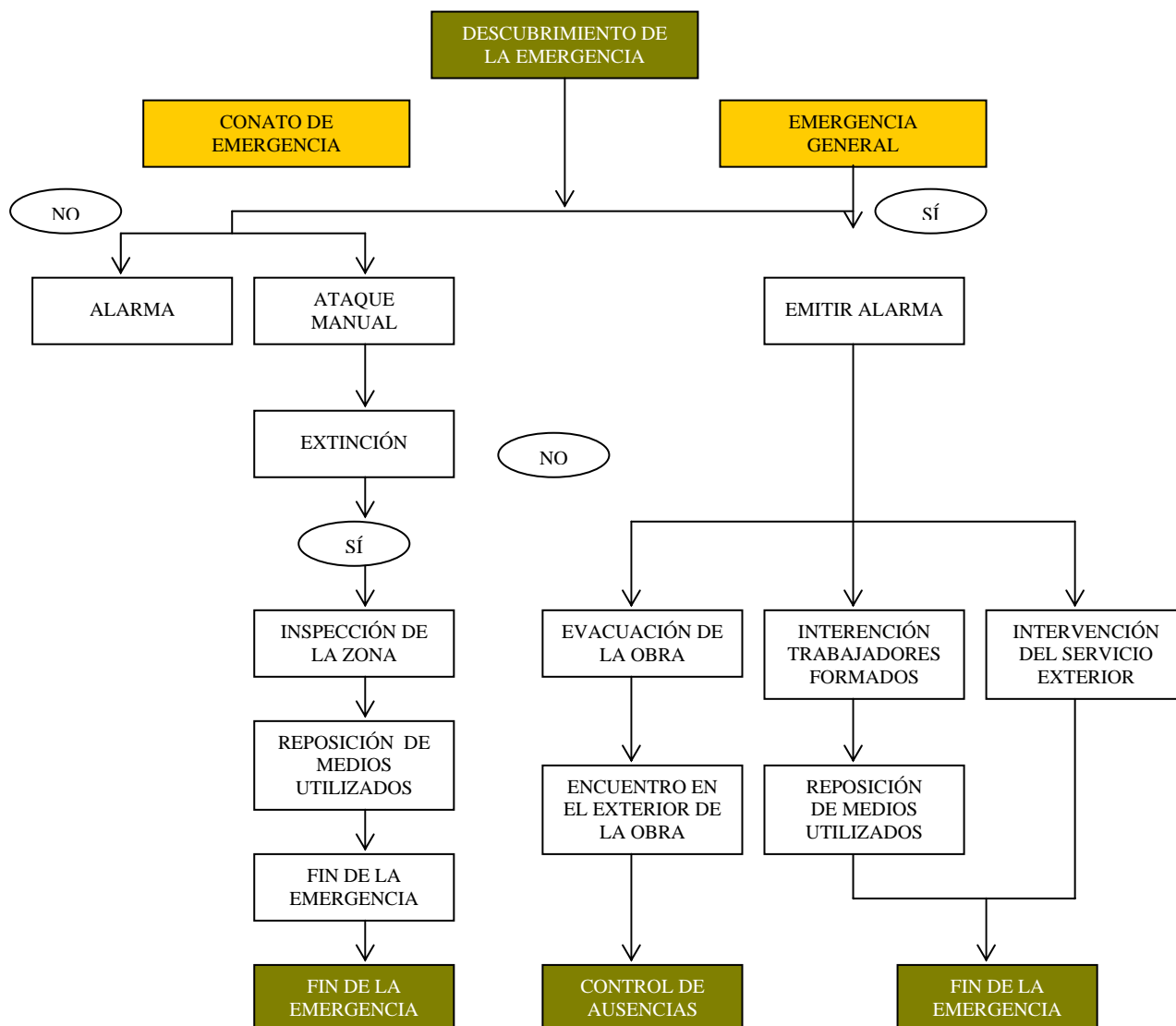
Primeramente se procederá a la limpieza de la superficie.

Se Realizará un lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones.

A continuación se aplicará una mano de fondo con pintura plástica diluida muy fina, impregnando, los poros de la superficie del soporte. Se Realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo aplicada a brocha, rodillo o pistola.

Se aplicará seguidamente dos manos de acabado con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

■ MEDIDAS DE EMERGENCIA EN OBRA



3.- EQUIPOS TÉCNICOS

Relación de máquinas, herramientas, instrumentos o instalación empleados en la obra que cumplen las condiciones técnicas y de utilización que se determinan en el Anexo IV del Real Decreto 1627/97 así como en su reglamentación específica y que van a utilizarse o cuya utilización está prevista en esta obra, con identificación de los riesgos laborales indicando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos, incluyendo la identificación de riesgos en relación con el entorno de la obra en que se encuentran.

Maquinaria de obra

▪ MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

EXCAVADORA

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos este equipo preferentemente para trabajos en los que la excavación está por encima de la superficie donde se asienta la máquina.

La capacidad de los mismos varía de 200 a 3000 litros, y permite excavar y cargar en terrenos blandos, arenas etc. así como recoger la piedra arrancada y desmenuzada con explosivos.

Medidas preventivas

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá transportar personas.

Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara.

Las máquinas a utilizar estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona la Realización de trabajos o la permanencia de personas.

Se prohibirá en esta obra utilizar la excavadora como una grúa, para la introducción de piezas, tuberías, etc., en el interior de las zanjas.

Se prohibirá Realizar trabajos en el interior de las trincheras o zanjas, en la zona de alcance del brazo de la excavadora.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

PALA CARGADORA

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

La utilización de palas montadas sobre tractor son máquinas necesarias en esta obra, ya que son aptas para diversos trabajos, pero especialmente para movimiento de tierras.

La pala cargadora, es decir la pala mecánica compuesta de un tractor sobre orugas o neumáticos equipado de una cuchara cuyo movimiento de elevación se logra mediante dos brazos articulados, Realizará diversas funciones.

La función específica de las palas cargadoras en esta obra es la carga, transporte a corta distancia y descarga de materiales.

Se podrán utilizar alguna de estos tres tipos:

- a) Con cuchara dotada de movimiento vertical.
- b) Con cuchara que descarga hacia atrás.
- c) Con cuchara dotada de movimientos combinados horizontales y verticales.

Alguna de estas palas cargadoras poseen movimiento de rotación, pero sólo son utilizables en terrenos muy blandos o tierras previamente esponjadas.

Medidas preventivas

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra máquinas que no vengan con la protección de cabina antivuelco o pórtico de seguridad.

Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.

Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la máquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohibirá izar personas para acceder a trabajos puntuales mediante la cuchara.

Las máquinas a utilizar estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las máquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohibirá arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicará por escrito la correspondiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

▪ MAQUINARIA DE MANIPULACIÓN DE HORMIGÓN

BOMBA DE HORMIGONADO

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se utilizará la máquina en la obra para eliminar los trabajos costosos de transporte y vertido desde la hormigonera o cuba de transporte hasta el elemento a ejecutar.

Principales operaciones: transportar, elevar, verter (la masa del hormigón en una sola operación).

El hormigón según este procedimiento del bombeo llega rápidamente al elemento constructivo evitando hacerlo por los medios tradicionales y en consecuencia los riesgos que conllevan.

Medidas preventivas

a) Medidas preventivas de carácter general.

El personal encargado en manipular el equipo de bombeo será especialista y con experiencia.

Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento.

La bomba de hormigonado nada más se podrá usar para el bombeo de hormigón según el cono de Abrams- recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.

El brazo de elevación de la manguera no se podrá usar para izar personas, aunque sea para un trabajo de carácter puntual.



El encargado de seguridad o encargado de obra, comprobará que las ruedas de la bomba estén bloqueadas y con los enclavamientos neumáticos o hidráulicos perfectamente instalados.

La zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones en previsión de daños a terceros.

b) Medidas preventivas a seguir para el equipo de bombeo.

El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito al jefe de obra de bombeo, el siguiente listado de medidas preventivas. De esta entrega quedará constancia con la firma del jefe de obra de bombeo al pie de este escrito.

Antes de iniciar el suministro, asegurarse que las uniones de palanca tienen los pasadores inmovilizados.

Antes de vaciar el hormigón en la tolva, asegurarse de que tiene la reja colocada.

No tocar nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.

Si se han de hacer trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero parar el motor de accionamiento, purgar la presión del acumulador a través del grifo y después hacer los trabajos que hagan falta.

No trabajar con situaciones de -media avería-. Antes de trabajar, arreglarla bien.

Si el motor de la bomba es eléctrico, antes de abrir el cuadro general de mandos, asegurarse que está desconectado.

No intentar Modificar los mecanismos de protección eléctrica.

Antes de iniciar el suministro diario de hormigón, comprobar el desgaste interior de la cañería con un medidor de grosores, las explosiones de las cañerías son causantes de accidentes importantes.

Si se ha de bombear a gran distancia, antes de suministrar hormigón, probar los conductos bajo presión de seguridad.

El encargado de seguridad, comprobará bajo presiones superiores a los 50 bar lo siguiente:

- Que los tubos montados son los que especifica el fabricante para trabajar a esta presión.
- Realizar una prueba de seguridad al 30% por encima de su presión normal de servicio.
- Comprobar y cambiar si hace falta, cada 1000 m³ bombeados, las uniones, juntas y los codos.
- Una vez hormigonado, limpiar perfectamente todo el conjunto en prevención de accidentes por taponamiento.

CAMIÓN HORMIGÓNERA

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Utilizaremos camiones hormigonera para el suministro de hormigón a obra, ya que se considera que son los medios adecuados cuando la confección o mezcla se Realiza en una planta central.

El camión hormigonera está formado por una cuba o bombo giratorio soportado por el bastidor de un camión adecuado para soportar el peso.

La cuba o bombo giratorio, tiene forma cilíndrica o bicónica estando montada sobre la parte posterior y en ella se efectúa la mezcla de los componentes.

Medidas preventivas

a) Secuencia de operaciones a Realizar el conductor para cubrir un ciclo completo con seguridad:

- 1- Se pone en marcha el camión y se enfila el camión hasta colocar la tolva de carga justo debajo de la tolva de descarga de la planta de hormigonado.
- 2- El conductor del camión se bajará del mismo e indicará al operario de la planta de hormigonado la cantidad de hormigón que necesita en metros cúbicos, accionando los mandos en la posición de carga y la velocidad de carga.
- 3- Mientras se efectúa la carga llenará el depósito de agua.
- 4- Cuando la cuba está cargada suena una señal acústica con lo que el operario pondrá la cuba en la posición de mezcla y procede a subir al camión para dirigirse a la obra.
- 5- Cuando llega a la obra, hace girar a la cuba a una velocidad superior a la de transporte para asegurar una mezcla adecuada.
- 6- El operario, mediante una pala, limpiará de residuos de hormigón la tolva de carga subiéndose para ello a lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga.
- 7- Se descargará el hormigón con la ayuda de un cubilote o directamente con la ayuda de canaletas.
- 8- Se limpiará con la manguera las canaletas de salida.
- 9- El resto del agua se introducirá en la cuba para su limpieza y procederá a volver a la planta de hormigonado.
- 10- Al llegar a la planta se descarga el agua del interior de la cuba que durante el trayecto ha ido limpiando de hormigón las paredes de la cuba.

b) Medidas preventivas de carácter general:

La escalera de acceso a la tolva debe estar construida en un material sólido y antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza dotada de un aro quitamiedos a 90 cm de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máxima de 50 mm de lado. Esta escalera solo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.

La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios. Los elementos de la hormigonera tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc., deberá pintarse con pintura anticorrosivo para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.

No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.

Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas se deberán pintar con franjas blancas y negras de pintura reflectante las partes traseras de la hormigonera (cuba, tolvas, canaletas, etc.).

El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.

Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes.

Deben poseer los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.

Sistemas de alarmas para neumáticos con poco aire. Señal de marcha atrás audible por otros camiones.

Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.

Las cabinas deben poseer sistema de ventilación y calefacción.

La cabina debe estar provista de un asiento fijo para el conductor y para los pasajeros autorizados para viajar en ella.

Los asientos deben estar contruidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.

Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 Kg., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

Para desplegar la canaleta de hormigón se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndola girar hasta posición de descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.

Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.

Las canaletas auxiliares deben ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro de cierre.

Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.

El depósito y canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.

El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.

Cuando se descarga sobre cubilote transportado por grúa el camionero y el operario que ayuda a cargar se separarán de la zona de bajada del cubilote estando siempre pendiente de las evoluciones del mismo.

Si por la situación del gruista se debe acompañar en su bajada al cubilote esto se hará procurando no colocarse entre el cubilote y la parte trasera de la hormigonera para evitar atrapamientos entre ambos elementos.

Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que este les atrape contra el suelo.

Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se deben alejar ambos operarios para evitar que un balanceo imprevisto de la carga les golpee.

Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.

Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.

Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.

Cuando el suministro se Realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y 16%, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que

calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión. Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión-hormigonera el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos.

En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado, hacer el debido uso, al terminar el trabajo guardarlas en la caja o cuarto dedicado a ello. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.

En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.

Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20%.

▪ PEQUEÑA MAQUINARIA

VIBRADOR

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

Se utilizará el vibrador en la obra para aplicar al hormigón choques de frecuencia elevada con el objetivo de vibrarlo.

Los vibradores que se van a utilizar en esta obra serán eléctricos.

Medidas preventivas

Las operaciones de vibrado se Realizarán siempre sobre posiciones estables.

Se procederá a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.

Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica del vibrador, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.

Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

Los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material del hormigonado o agua.

Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos.

SOLDADURA ELÉCTRICA

Operaciones a desarrollar previstas en el proyecto

En diferentes operaciones de la obra será necesario recurrir a la soldadura eléctrica.

Las masas de cada aparato de soldadura estarán puestas a tierra, así como uno de los conductores del circuito de utilización para la soldadura. Será admisible la conexión de uno de los polos de circuito de soldeo a estas masas cuando por su puesta a tierra no se provoquen corrientes vagabundas de intensidad peligrosa; en caso contrario, el circuito de

soldeo estará puesto a tierra en el lugar de trabajo. La superficie exterior de los porta-electrodos a mano, y en lo posible sus mandíbulas, estarán aislados. Los bornes de conexión para los circuitos de alimentación de los aparatos manuales de soldadura estarán cuidadosamente aislados.

Cuando los trabajos de soldadura se efectúen en locales muy conductores no se emplearán tensiones superiores a la de seguridad o, en otro caso, la tensión en vacío entre el electrodo y la pieza a soldar no superará los 90 voltios en corriente alterna a los 150 voltios en corriente continua. El equipo de soldadura debe estar colocado en el exterior del recinto en que opera el trabajador.

Medidas preventivas

Los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.

Los porta-electrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.

Se suspenderá la soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias (prevenir riesgo eléctrico).

Se prohibirá expresamente la utilización en esta obra de porta-electrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.

El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.

A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:

Normas de prevención de accidentes para los soldadores:

Las radiaciones del arco voltaico son perjudiciales para la vista, incluso los reflejos de la soldadura. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.

No mirar directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves e irreparables en los ojos.

No picar el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.

No tocar las piezas recientemente soldadas (pueden producirle quemaduras serias).

Soldar siempre en lugar bien ventilado, para evitar intoxicaciones y asfixia.

Antes de comenzar a soldar, comprobar que no hay personas en el entorno de la vertical del puesto de trabajo. Evitará quemaduras fortuitas.

No dejar la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Depositarla sobre un portapinzas evitará accidentes.

Pida que le indiquen el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo (evitar tropiezos).

Comprobar que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.

No anular la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque -salte- El disyuntor diferencial.

Avisar al Servicio Técnico para que revise la avería. En tales casos deberá esperar a que reparen el grupo o se deberá utilizar otro.

Desconectar totalmente el grupo de soldadura en las pausas de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).

Comprobar que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones macho-hembra y estancas de intemperie.

Evitar las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante y otras chapuzas de empalme.

No utilizar mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente.

Solicite en tales casos que se las cambien, evitará accidentes.

Si debe empalmar las mangueras, proteger el empalme mediante -forrillos termorretráctiles-.

Seleccionar el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.

Cerciorarse antes de trabajar del buen aislamiento de las pinzas porta-electrodos y los bornes de conexión.

Los gases emanados son tóxicos a distancias próximas al electrodo; manténgase alejado de los mismos y procure que el local este bien ventilado.

Medios auxiliares

▪ ANDAMIOS EN GENERAL

Los andamios deberán proyectarse, montarse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente.

Cuando no se disponga de la nota de cálculo del andamio elegido, o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente reconocida.

Sin embargo, cuando se trate de andamios que dispongan del marcado CE, por serles de aplicación una normativa específica en materia de comercialización, el citado plan podrá ser sustituido por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, sobre el montaje, la utilización y el desmontaje de los equipos, salvo que estas operaciones se Realicen de forma o en condiciones o circunstancias no previstas en dichas instrucciones.

En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y de desmontaje. Este plan y el cálculo a que se refiere el apartado anterior deberán ser Realizados por una persona con una formación universitaria que lo habilite para la Realización de estas actividades. Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio de que se trate.

Las dimensiones de las diversas piezas y elementos auxiliares (cables, cuerdas, alambres, etc.) serán las suficientes para que las cargas de trabajo a las que, por su función y destino, vayan a estar sometidas no sobrepasen las establecidas para cada clase de material.

Los elementos y sistemas de unión de las diferentes piezas constitutivas del andamio, además de cumplir con la condición precedente, asegurarán perfectamente su función de enlace con las debidas condiciones de firmeza y permanencia.

El andamio se organizará y armará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan estar en él con las debidas condiciones de seguridad, siendo también extensivas estas últimas a los restantes trabajadores de la obra.

Las plataformas de trabajo, las pasarelas y las escaleras de los andamios deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos. A tal efecto, sus medidas se ajustarán al número de trabajadores que vayan a utilizarlos.

En cualquier caso las plataformas tendrán una anchura no menor a:

- a) 0,60 metros si se utiliza sólo para sostener personas y no para depositar materiales.

- b) 0,80 metros cuando en la plataforma se depositen materiales.
- c) 1,10 metros cuando se la utilice para sostener otra plataforma más elevada.
- d) 1,30 metros cuando se la utilice para el desbaste e igualado de piedras.
- e) 1,50 metros cuando se utilice para sostener otra plataforma más elevada, usada para el desbaste e igualado de piedras.

Medidas preventivas

Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o Modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello, y por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5, destinada en particular a:

- a) Comprensión del plan de montaje, desmontaje o transformación del andamio de que se trate.
- b) Seguridad durante el montaje, el desmontaje o la transformación del andamio de que se trate.
- c) Medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- d) Medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar negativamente a la seguridad del andamio de que se trate.
- e) condiciones de carga admisible.
- f) Otros riesgos que entrañen las operaciones de montaje, desmontaje y transformación.

Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje mencionado en el apartado 4.3.3, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

Para garantizar técnicamente en la obra que los andamios utilizados no se desplomen o se desplacen accidentalmente se deberán utilizar *Andamios normalizados*:

- a) Estos andamios normalizados deberán cumplir las especificaciones del fabricante respecto al Proyecto, montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje de los mismos. En el supuesto de utilizar - Andamios no normalizados - Se requerirá una nota de cálculo en la que se justifique la estabilidad y solidez del andamio, así como incluirá las instrucciones de montaje, utilización, mantenimiento y desmontaje de los mismos.
- b) A estos efectos se entenderá que cuando un andamio normalizado se instale o modifique componiendo sus elementos de manera no prevista por el fabricante (por ejemplo soldando componentes), el mismo se tratará a efectos como - No Normalizado -.

Además se deberán tener siempre en cuenta las siguientes medidas preventivas:

- a) Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- b) Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar las situaciones inestables.
- c) Los tramos verticales (módulos o pies derechos) de los andamios, se apoyarán sobre tableros de reparto de cargas.

- d) Los pies derechos de los andamios en las zonas de terreno inclinado, se suplementarán mediante tacos o porciones de tablón, trabadas entre sí y recibidas al durmiente de reparto.
- e) Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura y estarán firmemente ancladas a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- f) Las plataformas de trabajo, independientemente de la altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm de altura, formadas por pasamanos, barra o listón intermedio y rodapiés.
- g) Las plataformas de trabajo permitirán la circulación e intercomunicación necesaria para la Realización de los trabajos.
- h) Los tabloneros que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia. Estarán limpios, de tal forma, que puedan apreciarse los defectos por uso y su canto será de 7 cm como mínimo.
- i) Se prohibirá abandonar en las plataformas sobre los andamios, materiales o herramientas. Pueden caer sobre las personas o hacerles tropezar y caer al caminar sobre ellas.
- j) Se prohibirá arrojar escombros directamente desde los andamios. El escombros se recogerá y se descargará de planta en planta, o bien se verterá a través de trompas.
- k) Se prohibirá fabricar morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- l) La distancia de separación de un andamio y el paramento vertical de trabajo no será superior a 30 cm en prevención de caídas.
- m) Se prohibirá expresamente correr por plataformas sobre andamios, para evitar caídas.
- n) Se prohibirá -saltar- de la plataforma andamiada al interior del edificio; el paso se Realizará mediante una pasarela instalada para tal efecto.
- o) Los elementos de apoyo de un andamio deberán estar protegidos contra el riesgo de deslizamiento, ya sea mediante sujeción en la superficie de apoyo, ya sea mediante un dispositivo antideslizante, o bien mediante cualquier otra solución de eficacia equivalente, y la superficie portante deberá tener una capacidad suficiente. Se deberá garantizar la estabilidad del andamio. Deberá impedirse mediante dispositivos adecuados el desplazamiento inesperado de los andamios móviles durante los trabajos en altura.
- p) Las dimensiones, la forma y la disposición de las plataformas de un andamio deberán ser apropiadas para el tipo de trabajo que se va a Realizar, ser adecuadas a las cargas que hayan de soportar y permitir que se trabaje y circule en ellas con seguridad. Las plataformas de los andamios se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en una utilización normal de ellos. No deberá existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas.
- q) Cuando algunas partes de un andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con señales de advertencia de peligro general, con arreglo al Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre señalización de seguridad y salud en el centro de trabajo, y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.
- r) La altura libre entre los distintos niveles de plataforma debe ser 1,90 m.
- s) Se determinarán e instalarán previo al montaje los puntos de anclaje a los que se sujetará.
- t) Los arriostramientos se efectuarán correctamente con barras rígidas abrazaderas, quedando absolutamente prohibido hacerlo con cuerdas, alambres, etc.

Los andamios deberán ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:



- a) Antes de su puesta en servicio.
- b) A continuación, periódicamente.
- c) Tras Modificaciones, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, u otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Cuando no sea necesaria la elaboración de un plan de montaje, utilización y desmontaje, las operaciones previstas en este apartado podrán también ser dirigidas por una persona que disponga de una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico, conforme a lo previsto en el apartado 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

Los elementos que denoten algún fallo técnico o mal comportamiento se desmontarán de inmediato para su reparación (o sustitución).

Los reconocimientos médicos previos para la admisión del personal que deba trabajar sobre los andamios de esta obra, intentarán detectar aquellos trastornos orgánicos (vértigo, epilepsia, trastornos cardíacos, etc.), que puedan padecer y provocar accidentes al operario. Los resultados de los reconocimientos se presentarán al Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución de obra.

4.- EPIS

Del análisis de riesgos laborales Realizados en esta Memoria de Seguridad y Salud, existen una serie de riesgos que se deben resolver con equipos de protección individual (EPIs), cuyas especificaciones técnicas y requisitos establecidos para ellos por la normativa vigente, se detallan a continuación.

Conforme establece la actual normativa, el EPI será suministrado por el fabricante con un folleto informativo que deberá ir en el idioma español y en el cual se especifiquen las condiciones de utilización, empleo, características y mantenimiento del mismo.

5.- PROTECCIONES COLECTIVAS

Relación de medidas alternativas de protección colectiva cuya utilización está prevista en esta obra y que han sido determinadas a partir de la "Identificación y evaluación de riesgos con la valoración de la eficacia de la prevención adoptada" en las diferentes unidades de obra evaluadas de esta misma Memoria de Seguridad y Salud.

Vallado de obra

Vallado del perímetro de la obra, según se establece en los planos y antes del inicio de la obra.

Medidas preventivas:

El vallado de obra tendrá al menos 2 m de altura.

El vallado constará de accesos distintos para el personal y para la maquinaria o transportes necesarios en obra. Portón para acceso de vehículos de 4 m. de anchura y puerta independiente para acceso de personal.

El vallado como medida de seguridad estará al menos a 2 metros de distancia de cualquier punto de trabajo, para evitar en caso de caída impactos sobre la construcción.

Se prohibirá aparcar en la zona de entrada de vehículos.

Se prohibirá el paso de personal por la entrada de vehículos.

Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra.

Se colocará a la entrada el -Cartel de obra- Con la señalización correspondiente.

Cuando sea necesario transportar manualmente, durante las operaciones, una carga demasiado grande, se tendrá en cuenta:

- Que no impida ver por encima o por los lados de la carga.
- Los operarios no deberán Realizar esfuerzos excesivos.
- Examinarán la carga para asegurarse de que no tiene bordes cortantes, clavos salientes o puntos de atrapamiento.

Señalización

Señales, indicadores, vallas y luces de seguridad utilizados en esta obra que indican, marcan la posición o señalizan de antemano todos los peligros. En los planos que se adjuntan se especifica y detalla la posición de la señalización en la misma.

La señalización a utilizar en la obra está de acuerdo con principios profesionales, y se basa en los fundamentos de los códigos de señales, como son:

- fácil percepción, visible, llamativa, para llegar al interesado.
- las personas que la perciben, ven lo que significa. Letreros como PELIGRO, CUIDADO, ALTO, una vez leídos, cumplen bien con el mensaje de señalización; se conoce su significado.



El primer fundamento anterior, supone que hay que anunciar los peligros que se presentan en la obra, como se está haciendo.

El segundo fundamento consiste en que las personas perciban el mensaje o señal, lo que supone una educación preventiva o de conocimiento del significado de esas señales.

Medidas preventivas

La señalización de seguridad complementara, pero no sustituirá nunca a las medidas de prevención adoptadas en la obra.

No se utilizarán al mismo tiempo dos señales que puedan dar lugar a confusión.

Las señales serán de tamaño y dimensiones tales que permitan su clara visibilidad desde el punto más alejado desde el que deban ser vistas.

Si tienen que actuar los trabajadores personalmente dirigiendo provisionalmente el tráfico o facilitando su desvío, se procurará principalmente que:

- Sean trabajadores con carné de conducir.
- Estén protegidos con equipos de protección individual, señales luminosas o fluorescentes, de acuerdo con la normativa de tráfico.
- Utilicen prendas reflectantes según UNE-EN-471
- Se sitúen correctamente en zonas iluminadas, de fácil visibilidad y protegidas de tráfico rodado.

Las tuberías por las que circulan flujos peligrosos estarán identificadas y señalizadas, para evitar errores o confusiones.

La señalización deberá permanecer mientras exista la situación que motiva su colocación. Una vez finalizada la obra, se sustituirá la señalización provisional de obra por la señalización definitiva de viales.

Retirada de sobras de materiales, herramientas y restos de obra no colocados (piezas rotas, envoltorios, palets, etc.).

Deberán Realizarse periódicamente revisiones de la señalización, para controlar el buen estado y la correcta aplicación de las mismas

Las señales serán retiradas cuando deje de existir la situación que las justificaba.

La Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales establece en el Artículo 19 establece:

Artículo 19: Formación de los trabajadores

1. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.

La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

Por otro lado, la Ley 54/2003 introduce "Modificaciones en la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social", mediante el Artículo decimoprimer. Infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales:

Uno. El apartado 8 del Artículo 13 de la "Ley de infracciones y sanciones en el orden social", queda redactado de la siguiente forma:

8.a) No adoptar el promotor o el empresario titular del centro de trabajo, las medidas necesarias para garantizar que aquellos otros que desarrollen actividades en el mismo reciban la información y las instrucciones adecuadas, en la forma y con el contenido y alcance establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales, sobre los riesgos y las medidas de protección, prevención y emergencia cuando se trate de actividades reglamentariamente consideradas como peligrosas o con riesgos especiales.

Sistema de Formación e Información.

Tal y como se aprecia, es una obligación empresarial del Contratista, Realizar dicha formación, la cual es a su vez fundamental para optimizar los resultados en materia de prevención de riesgos de la obra. Esta formación se dará por medio de "Fichas", quedando registrada documentalmente la entrega y la recepción por parte del trabajador, e incluirá:

Los procedimientos seguros de trabajo.

Los riesgos de su actividad en la obra y las medidas preventivas.

El uso correcto de los EPIS que necesita.

La utilización correcta de las protecciones colectivas.

La señalización utilizada en obra.

Las actuaciones en caso de accidente, situación de emergencia, etc.

Los teléfonos de interés.

6.- MATERIALES

Áridos y rellenos

■ ÁRIDOS

Tipología y Características
<p>Peso específico: 1,7 kg/dm³</p> <p>Formas disponibles en obra: A montón</p> <p>Peso aproximado del material de obra: kg</p> <p>Volumen aproximado del material de obra: m³</p> <p>Los áridos en esta obra se utilizan para: la utilización de los áridos en la obra se concentra prácticamente en la Realización de los morteros, conforme se especifica en el proyecto de ejecución.</p>
Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización
<p>La utilización de los áridos deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas. Los áridos deberán acopiarse sobre bases estables, sólidas y resistentes, con las debidas condiciones de seguridad y estabilidad, para evitar desmoronamientos del material acopiado.</p> <p>En especial en épocas de lluvia se protegerán debidamente para evitar que se disgreguen por la obra.</p>
Medidas preventivas a adoptar
<p><i>En la recepción de este material:</i> La Dirección Técnica de esta obra exigirá la Realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del material de acuerdo con las especificaciones del proyecto, eximiendo de estos ensayos si el proveedor acredita de modo satisfactorio su calidad.</p> <p><i>Durante su transporte por la obra:</i> Se transportará desde su lugar de acopio y almacenamiento en la obra a su lugar de utilización en tolvas y/o contenedores que garanticen su estabilidad.</p> <p>Se prestará especial atención al lugar de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.</p> <p>No se acopiará nunca sobre bordes de forjados, andamios y en especial en las pendientes de la cubierta, etc. en evitación de sobrecargas que pudiesen dar como consecuencia el desplome del material.</p>
Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje
<p>Se deberán tomar las medidas adecuadas para garantizar que los operarios disponen de los EPIS correspondientes definidos en la memoria de seguridad.</p> <p>Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.</p>
Tipo de Acopio: A montón

■ ARENAS

Tipología y Características
<p>Peso específico: 1,2 a 1,6 kg/dm³</p> <p>Formas disponibles en obra: a montón</p> <p>Peso aproximado del material de obra: kg</p> <p>Volumen aproximado del material de obra: m³</p>



Las arenas en esta obra se utilizan para: la Realización de morteros y hormigones no estructurales.
Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización
<p>La utilización de las arenas deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas.</p> <p>Las arenas deberán acopiarse amontonadas sobre bases estables, sólidas y resistentes, con las debidas condiciones de seguridad y estabilidad, para evitar desmoronamientos del material acopiado.</p> <p>En especial en épocas de lluvia se protegerán debidamente para evitar que se disgreguen por la obra.</p>
Medidas preventivas a adoptar
<p><i>En la recepción de este material:</i> La Dirección Técnica de esta obra exigirá la Realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del material de acuerdo con las especificaciones del proyecto, eximiendo de estos ensayos si el proveedor acredita de modo satisfactorio su calidad.</p> <p><i>Durante su transporte por la obra:</i> Se transportará desde su lugar de acopio y almacenamiento en la obra a su lugar de utilización en tolvas y/o contenedores que garanticen su estabilidad.</p> <p>Se prestará especial atención al lugar de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.</p> <p>No se acopiará nunca sobre bordes de forjados, andamios y en especial en las pendientes de la cubierta, etc. en evitación de sobrecargas que pudiesen dar como consecuencia el desplome del material.</p>
Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje
Se deberán tomar las medidas adecuadas para garantizar que los operarios disponen de los EPIS correspondientes definidos en la memoria de seguridad. Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y de la Dirección de Obra.
Tipo de Acopio: A montón

Aglomerantes

■ CEMENTO

Tipología y Características
<p>Peso específico: 1,6 kg/dm³</p> <p>Formas disponibles en obra: en sacos</p> <p>Peso aproximado del material de obra: kg</p> <p>Volumen aproximado del material de obra: m³</p> <p>Los cementos en esta obra se utilizan para: la Realización de Morteros y Hormigones no estructurales, conforme se especifica en el proyecto de ejecución.</p>
Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización
<p>Los riesgos principales por manipulación del cemento son: Dermatitis, Blefaritis y Conjuntivitis.</p> <p>La utilización de los cementos deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas.</p> <p>Los cementos Modifican el aspecto de la piel, produciendo espesor, desecamiento y</p>

grietas, sobretodo en las partes más expuestas como las manos.
 Las lesiones de tipo cutáneo provocan eczema en la piel, con las molestias derivadas de tales afecciones.
 Se recomienda el uso de guantes, pero debido a los problemas de movilidad del operario en la manipulación de elementos es conveniente que se utilicen en previsión de estos daños cremas protectoras o aerosoles siliconados.
 Los cementos deberán acopiarse en sacos debidamente estructurados y por tongadas, sobre bases estables, sólidas y resistentes, con las debidas condiciones de seguridad y estabilidad, para evitar desmoronamientos del material acopiado.
 Deberán seguirse las recomendaciones del fabricante relativas a su utilización y acopio.
 En términos generales, la información relacionada con los riesgos derivados de su utilización será la correspondiente a la "Ficha de datos de Seguridad" exigida por la normativa sobre clasificación, envasado y etiquetado de productos, y que se incluye con el mismo.

Medidas preventivas a adoptar

En la recepción de este material:

La Dirección Técnica de esta obra exigirá la Realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del material de acuerdo con las especificaciones del proyecto, eximiendo de estos ensayos a aquellos que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la Realización de estos ensayos.

Durante su transporte por la obra:

Se transportará desde su lugar de acopio y almacenamiento en la obra a su lugar de utilización se Realizará en contenedores y bateas debidamente acopiados. No se rebasarán las cargas máximas establecidas en la maquinaria utilizada para su transporte por la obra. Se prestará especial atención al lugar de acopio de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.

No se acopiará nunca sobre bordes de forjados, taludes, andamios, etc. en evitación de sobrecargas que pudiesen dar como consecuencia el desplome del material.

Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje

Los operarios deberán protegerse del contacto del cemento, mediante el uso de guantes y de cremas.

Los operarios deberán cuidar su limpieza corporal, en evitación de agresiones de la piel. Es necesario que dispongan de mono de trabajo en las operaciones de manipulación del cemento.

En las irritaciones de la piel causadas por el cemento, deberá someterse a examen médico lo antes posible.

Para prevenir la conjuntivitis causada por el polvo del cemento deberá usarse gafas apropiadas.

Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

Lugar de almacenaje: Según los planos

Tipo de Acopio: Paletizado en sacos

(1) MORTEROS

▪ MORTERO DE CEMENTO

Tipología y Características
<p>Peso específico: 1,8 kg/dm³</p> <p>Formas disponibles en obra: En sacos</p> <p>Peso aproximado del material de obra: kg</p> <p>Volumen aproximado del material de obra: m³</p> <p>Los morteros de cementos en esta obra se utilizan para: Realización de pasta utilizada en diferentes operaciones.</p>
Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización
<p>Los riesgos principales por manipulación del mortero de cemento son: Dermatitis, Blefaritis y Conjuntivitis.</p> <p>La utilización de los morteros de cementos deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas.</p> <p>Los cementos Modifican el aspecto de la piel, produciendo espesor, desecamiento y grietas, sobretodo en las partes más expuestas como las manos.</p> <p>Las lesiones de tipo cutáneo provocan eczema en la piel, con las molestias derivadas de tales afecciones.</p> <p>Se recomienda el uso de guantes, pero debido a los problemas de movilidad del operario en la manipulación de elementos es conveniente que se utilicen en previsión de estos daños cremas protectoras o aerosoles siliconados.</p> <p>Los cementos deberán acopiarse en sacos debidamente estructurados y por tongadas, sobre bases estables, sólidas y resistentes, con las debidas condiciones de seguridad y estabilidad, para evitar desmoronamientos del material acopiado.</p> <p>Deberán seguirse las recomendaciones del fabricante relativas a su utilización y acopio.</p> <p>En términos generales, la información relacionada con los riesgos derivados de su utilización será la correspondiente a la "Ficha de datos de Seguridad" exigida por la normativa sobre clasificación, envasado y etiquetado de productos, y que se incluye con el mismo.</p>
Medidas preventivas a adoptar
<p><i>En la recepción de este material:</i></p> <p>La Dirección Técnica de esta obra exigirá la Realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del material de acuerdo con las especificaciones del proyecto, eximiendo de estos ensayos a aquellos que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la Realización de estos ensayos.</p> <p><i>Durante su transporte por la obra:</i></p> <p>Se transportará desde su lugar de amasado en la obra a su lugar de utilización en cubetas y contenedores seguros. No se rebasarán las cargas máximas establecidas en la maquinaria, equipos y medios utilizada para su transporte por la obra.</p> <p>No se acopiará nunca sobre bordes de forjados, taludes, andamios, etc. en evitación de sobrecargas que pudiesen dar como consecuencia el desplome del material.</p>
Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje
<p>Los operarios se protegerán del contacto del cemento, mediante el uso de guantes y de cremas.</p> <p>Los operarios deberán cuidar su limpieza corporal, en evitación de agresiones de la piel. Es necesario que dispongan de mono de trabajo en las operaciones de manipulación del cemento.</p>



En las irritaciones de la piel causadas por el cemento, deberá someterse a examen médico lo antes posible.

Para prevenir la conjuntivitis causada por el polvo del cemento deberá usarse gafas apropiadas.

Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

Lugar de almacenaje: Según los planos

Tipo de Acopio: Aglomerante: Paletizado en sacos / Árido: A montón

Hormigones

▪ HORMIGÓN ARMADO

Tipología y Características

Peso específico: 2,3 kg/dm³

Formas disponibles en obra: en masa

Peso aproximado del material de obra: kg

Volumen aproximado del material de obra: m³

Los hormigones armados en esta obra se utilizan para: la Realización de los diferentes elementos estructurales del edificio, conforme se especifica en el proyecto de ejecución.

Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización

Los riesgos principales por manipulación del hormigón son prácticamente los derivados del cemento: Dermatitis, Blefaritis y Conjuntivitis.

La utilización de los hormigones y armados deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas.

Los cementos que forman parte del hormigón Modifican el aspecto de la piel, produciendo espesor, desecamiento y grietas, sobretudo en las partes más expuestas como las manos.

Las lesiones de tipo cutáneo provocan eczema en la piel, con las molestias derivadas de tales afecciones.

Se recomienda el uso de guantes, pero debido a los problemas de movilidad del operario en la manipulación de elementos es conveniente que se utilicen en previsión de estos daños cremas protectoras o aerosoles siliconados.

Los riesgos principales por manipulación de las armaduras son debidos a sobreesfuerzos en su manipulación.

Se prestará especial atención al acopio de las armaduras, haciendolo sobre bases estables, solidas y resistentes, ya que pueden dar lugar a caídas y desmoramamientos de material por rodadura de los mismos.

No acopiarlo nunca las armaduras sobre superficies inclinadas o resbaladizas, si fuera necesario inmovilizarlo, se hará mediante cuñas de madera.

La utilización de las armaduras en la obra implica la necesidad, en ocasiones, de cortar barras. Se mostrará especial atención durante el corte de las mismas ya que puede producir : Proyección de partículas: al cortarse indebidamente pueden proyectarse partículas agresivas. Deberá en tales casos protegerse los ojos.

Generación de polvo: Deberá protegerse las vías respiratorias de la posible inhalación de polvo, además de los ojos. En tales casos se deberán seguir atentamente las instrucciones, medidas preventivas y normas de actuación para manipular dicha maquinaria, y que se indican en esta misma memoria de seguridad y salud.

Cortes: Durante la manipulación del material cortado, deberá utilizarse protectores en las manos.

Posturas inadecuadas: Al permanecer durante largo tiempo en posturas molestas, deberá informarse a los operarios de las posturas correctas de trabajo.

Medidas preventivas a adoptar

En la recepción de este material:

Con objeto de garantizar que los diferentes elementos estructurales, no suponen ningún riesgo o peligro por deficiencias de resistencia en el hormigón armado utilizado en los mismos, deberán seguirse las siguientes medidas preventivas en la recepción del hormigón : La Dirección Técnica de esta obra exigirá la Realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del hormigón de acuerdo con las especificaciones del proyecto y siendo responsable de que el control de recepción se efectúe tomando las muestras necesarias, y Realizando los ensayos de control precisos.

Cualquier rechazo del hormigón basado en los resultados de los ensayos de consistencia deberá ser Realizado durante la entrega.

El tiempo mínimo entre la incorporación del agua de amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón en obra, no debe de ser superior a una hora y media. En casos en que no sea posible, o cuando el tiempo sea caluroso deberán tomarse medidas adecuadas para aumentar el tiempo de fraguado del hormigón sin que disminuya su calidad.

El hormigón amasado completamente en central y transportado en camiones hormigonera, el volumen de hormigón transportado, no deberá exceder del 80% del volumen total del tambor. Cuando el hormigón se amasa, o se termina de amasar en amasadora móvil en la obra, el volumen no excederá de los dos tercios del volumen total del tambor.

Los equipos de transporte deberán de estar exentos de residuos de hormigón o mortero endurecido.

Para productos certificados, la Dirección Técnica de esta obra comprobará, que partidas de armaduras acreditan la posesión de un dispositivo o un CC-EHE, así como deberán llevar también el certificado específico de adherencia e ir acompañada del oportuno certificado de garantía del fabricante en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características, que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en la EHE.

Para productos no certificados, la Dirección Técnica de esta obra comprobará, que la partida de armaduras va acompañada de los resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y características geométricas, justificando que el acero cumple las exigencias establecidas en la EHE. Además irán acompañadas del certificado específico de adherencia.

Durante su transporte :

Durante el transporte por la obra del armado:

El transporte suspendido de armaduras debe Realizarse por colgado mediante eslingas bien enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad, debiendo efectuarse la sustentación de forma que el equilibrio del conjunto transportado sea estable.

En el transporte la armadura, se protegerá adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente.

El transporte se Realizará no rebasando nunca las cargas máximas de la máquina de elevación y otros medio de transporte utilizados.

Se prestará especial atención al lugar de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.

Durante el transporte por la obra del hormigón:

1º- Desde la central a la obra :

Para el transporte del hormigón se utilizarán procedimientos adecuados para conseguir que

las masas lleguen al lugar de entrega en las condiciones estipuladas, sin experimentar variación sensible en las características que poseían recién amasadas. Aspecto importante desde el punto de vista de la seguridad estructural y evidentemente de la seguridad de los trabajadores de la obra.

Queda expresamente prohibida la adición al hormigón de cualquier cantidad de agua u otra sustancia que puedan alterar la composición original de la masa fresca. No obstante, si el asiento en cono de Abrams es menor que el especificado, el suministrador podrá adicionar aditivo fluidificante para aumentarlo hasta alcanzar dicha consistencia. Para ello, el elemento transportador deberá estar equipado con el correspondiente equipo dosificador de aditivo y reamasar el hormigón hasta dispersar totalmente el aditivo añadido. El tiempo de reamasado será al menos de 1 min. /m², sin ser en ningún caso inferior a 5 minutos. No seguir estas indicaciones puede suponer un riesgo por deficiencias estructurales resistentes y evidentemente de la seguridad de los propios trabajadores de la obra.

2º- Por la obra:

El comienzo de la descarga del hormigón desde el equipo de transporte del suministrador en el lugar de la entrega, marca el principio del tiempo de entrega y recepción del hormigón, que durará hasta finalizar la descarga de este.

Se transportará desde su lugar de acopio y almacenamiento en la obra a su lugar de utilización se Realizará en contenedores y bateas debidamente acopiados. No se rebasarán las cargas máximas establecidas en la maquinaria utilizada para su transporte por la obra. Se prestará especial atención al lugar de acopio de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.

No se acopiará nunca sobre bordes de forjados, taludes, andamios, etc. en evitación de sobrecargas que pudiesen dar como consecuencia el desplome del material.

Medidas preventivas que deberán adoptarse para garantizar la seguridad y estabilidad de las estructuras de hormigón armado en la obra:

A) *Hormigonado en tiempo frío:*

En general se suspenderá el hormigonado siempre que se prevea que dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h) siguientes puede descender la temperatura ambiente por debajo de los cero grados centígrados.

En los casos en que, por absoluta necesidad, se hormigone en tiempo de heladas, se adoptarán las medidas necesarias para garantizar que, durante el fraguado y primer endurecimiento del hormigón, no habrán de producirse deterioros locales en los elementos correspondientes, ni mermas permanentes apreciables de las características resistentes del material.

Si no es posible garantizar que, con las medidas adoptadas, se ha conseguido evitar dicha pérdida de resistencia, se Realizarán los ensayos de información necesarios para conocer la resistencia Realmente alcanzado, adoptándose, en su caso, las medidas oportunas.

La temperatura de la masa de hormigón, en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a +5° C.

Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos (armaduras, moldes, etcétera) cuya temperatura sea inferior a 0° C.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, del Director de obra. Nunca podrán utilizarse productos susceptibles de atacar a las armaduras, en especial los que contienen Ion cloro.

Cuando el hormigonado se Realice en ambiente frío, con riesgo de heladas, podrá utilizarse para el amasado, sin necesidad de adoptar precaución especial alguna, agua calentada hasta una temperatura de 40° C e incluso calentar previamente lo áridos.

Cuando excepcionalmente se utilice agua o áridos calentados a temperatura superior a las antes citadas, se cuidará de que el cemento, durante el amasado, no entre en contacto con ella mientras su temperatura sea superior a 40° C.

Entre las medidas que pueden adoptarse en la dosificación del hormigón está la utilización de relaciones de agua/cemento lo mas bajas posibles, y la utilización de mayores contenidos de cemento o de cementos de mayor categoría resistente. Con ello conseguirá acelerarse la velocidad de endurecimiento de hormigón, aumentar la temperatura del mismo y reducir el riesgo de helada.

Cuando exista riesgo de acción de hielo o de helada prolongada, el hormigón fresco debe protegerse mediante dispositivos de cobertura y/o aislamiento, o mediante cerramientos para el calentamiento del aire que rodee al elemento estructural recién hormigonado, en cuyo caso deberán adoptarse medidas para mantener la humedad adecuada.

B) Hormigonado en tiempo caluroso:

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón, y para reducir la temperatura de la masa.

Los materiales almacenados con los cuales vaya a fabricarse el hormigón y los encofrados o moldes destinados a recibirlo deberán estar protegidos de la acción del sol.

Una vez efectuada la colocación del hormigón se protegerá éste del sol y especialmente del viento, para evitar que se deseeque.

Si la temperatura ambiente es superior a 40° C se suspenderá el hormigonado, salvo que previa autorización del Director de obra, se adopten medidas especiales, tales como enfriar el agua, amasar con hielo picado, enfriar los áridos, etcétera.

Cuando se utilicen aditivos anticongelantes para el mortero, deben seguirse atentamente las indicaciones del fabricante en cuanto a dosificación, condiciones de ejecución, etc., asegurándose que no tengan ningún efecto nocivo sobre la fábrica.

Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje

Se Realizara cada trabajo por personal cualificado.

El estado de los aparatos de elevación será revisado diariamente antes de comenzar los trabajos.

Durante el acopio o almacenamiento del armado:

Estarán delimitados los espacios para el acopio y la elaboración de las armaduras de barras corrugadas.

Las zonas de trabajo se señalizarán y protegerán adecuadamente, así como las áreas de paso de cargas suspendidas, que quedarán acotadas.

Tanto en el transporte como durante el almacenamiento, la armadura se protegerá adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente.

Se conservará en obra, cuidadosamente clasificadas según tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Durante las operaciones de encofrado y desencofrado:

Antes del vertido deberá garantizarse de que el encofrado tiene la suficiente resistencia y estabilidad.

Los trabajos en las partes superiores se Realizarán desde castillete o andamio, nunca desde escaleras.

El desencofrado se Realizará cuando el hormigón haya adquirido resistencia suficiente.

En las piezas de madera utilizadas para el encofrado, se extraerán los clavos que queden en ellas; y solo después se apilarán convenientemente.

En encofrados metálicos se comprobará el perfecto encajado de las placas, para evitar la

caída fortuita de alguna de ellas; su colocación y aplomado se Realizará desde castillete o andamio, siempre que la altura lo requiera, nunca apoyando escaleras y menos subiéndose el operario en las placas colocadas inferiormente. Antes de colocar las placas, se distribuirán en el tajo apilándolas con orden y cuidado, no aproximándolas a ningún borde de huecos.

Durante el armado:

La utilización del armado, su traslado y puesta en obra requiere de esfuerzos para el personal que las manipula. Deberá por lo tanto instruirse sobre el manejo y elevación manual de cargas pesadas.

Los trabajadores y encargados del manejo y montaje de armaduras irán provistos de guantes, casco y calzado de seguridad.

Así mismo se deberá proveer de los EPIS apropiados para evitar lesiones lumbares.

La disposición de las barras de acero corrugadas puede implicar el riesgo de caídas a distinto nivel. Deberá proveerse a los operarios de protecciones colectivas que impidan la caída de los mismos (Redes de seguridad, Barandillas) y/o de los EPIs necesarios para impedir la caída (arnés de seguridad, calzado antideslizante).

El transporte suspendido de armaduras debe Realizarse por colgado mediante eslingas bien enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad, debiendo efectuarse la sustentación de forma que el equilibrio del conjunto transportado sea estable.

El armado se introducirán en las zanjas y zapatas totalmente terminadas y el afino de la colocación se hará desde el exterior.

Para la colocación de las armaduras de barras corrugadas se cuidará su transporte y manejo, manteniendo la zona de trabajo en el mejor estado posible de limpieza y habilitando para el personal caminos fáciles de acceso a cada tajo.

Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra. Deberán utilizarse medios auxiliares autorizados previamente por el Coordinador de seguridad. No podrán utilizarse escaleras, andamios, plataformas y demás medios que previamente no hayan sido autorizados por el coordinador de seguridad.

Durante el vertido del hormigón :

Deberá tenerse en cuenta el hacerlo por tongadas, con objeto de ir repartiendo las alturas y evitar así excesivas presiones que pudieran llegar a reventar el encofrado con las consiguientes consecuencias.

Vertido manual por medio de carretillas :

Se deberá circular por superficies de tránsito libres de obstáculos en evitación de caídas.

Se prestará especial atención a los sobreesfuerzos y caídas al subir por rampas con demasiada pendiente, con saltos o escurridizas.

Se dispondrán pasillos de seguridad que garanticen la circulación de personas con garantías de estabilidad. seguridad.

Vertido manual por medio de paleo y cubos :

Aparecen riesgos por sobreesfuerzos y caídas durante las diferentes operaciones.

Vertido manual por medio de tolvas y canaletas desde camión:

Antes de comenzar el vertido del hormigón del camión hormigonera, se instalarán topes antideslizamiento en el lugar donde haya de quedar situado el camión.

Se prohibirá el cambio de posición del camión hormigonera al mismo tiempo que vierte el hormigón. Esta maniobra deberá efectuarse en su caso con la canaleta fija para evitar movimientos incontrolados.

Los operarios no se situarán detrás de los camiones hormigonera en maniobras de marcha atrás, estas maniobras siempre serán dirigidas desde fuera del vehículo por uno de los



trabajadores.

Se situarán con la pendiente adecuada, controlando en todo momento las sobrecargas que se puedan ocasionar sobre las canaletas que no desequilibren el sistema.

Cuando el hormigonado se efectúe mediante tolvas, su cierre será perfecto y se comprobará siempre, antes de su traslado al punto de aplicación.

Vertido por medios mecánicos: Bombeo:

El gran peligro que existe es el atasco del conducto, producido por algún árido de mayor tamaño, por falta de fluidez del hormigón o por falta de lubricación del conducto.

Como medida preventiva para proceder al desatasco habrá que primeramente provocar la pérdida de presión, y posteriormente proceder a su localización que se hará por el sonido, golpeando distintas secciones de la tubería.

Como medidas preventivas para el bombeo estableceremos:

- 1) Los tubos de conducción estarán convenientemente anclados.
- 2) Al inicio de los trabajos se prepararán lechadas que actuarán como lubricante de la tubería.
- 3) Se utilizarán hormigones de la granulometría y consistencia apropiadas.
- 4) Limpieza general al terminar los trabajos, con especial cuidado, ya que la presión de salida de los áridos puede ser causa de accidente.

En la manipulación durante todo el proceso de hormigonado:

Los operarios encargados de la fabricación o manejo del hormigón, deberán protegerse convenientemente del contacto con dicho material, mediante el uso de guantes, de cremas y de calzado de seguridad.

Los operarios deberán cuidar su limpieza corporal, en evitación de agresiones de la piel. Es necesario que dispongan de mono de trabajo en las operaciones de manipulación del cemento.

En las irritaciones de la piel causadas por el hormigón, deberá someterse a examen médico lo antes posible.

Para prevenir la conjuntivitis deberá usarse gafas apropiadas.

Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

En las instalaciones eléctricas para elementos auxiliares, como hormigoneras y vibradores, se dispondrá a la llegada de los conductores de acometida un interruptor diferencial según el Reglamento Electrónico para Baja Tensión, y para su puesta a tierra se consultará la NTE - IEP-Instalaciones de Electricidad. Puesta a Tierra-. Los conductores de estas instalaciones y elementos, serán de tipo antihumedad e irán protegidos por cubierta aislante de suficiente resistencia mecánica.

Los trabajos se suspenderán cuando llueva intensamente, nieve o por viento de velocidad superior a 50 km/h.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de las Ordenanzas Municipales.

Tipo de Acopio: Transitorio

Acero

▪ CHAPA

Tipología y Características

Peso específico : 7,8 kg/dm³

Formas disponibles en obra: en chapas



<p>Peso aproximado del material de obra: kg</p> <p>Volumen aproximado del material de obra: m³</p> <p>Las chapas metálicas en esta obra se utilizan para: Realizar la estructura, según el proyecto de ejecución.</p>
<p>Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización</p> <p>Los riesgos principales por manipulación de las chapas metálicas son debidos a sobreesfuerzos en su manipulación.</p> <p>Los riesgos por montaje de la estructura metálicos, son debidos a quemaduras por las soldaduras.</p> <p>La utilización de las chapas metálicas deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas.</p> <p>Se prestará especial atención al acopio de las mismas, ya que pueden dar lugar a caídas y desmoramientos de material.</p> <p>La utilización de chapas metálicas en la obra implica la necesidad, en ocasiones, de cortar las mismas. Se mostrará especial atención durante el corte de estos ya que pueden producir:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Proyección de partículas: al cortarse indebidamente pueden proyectarse partículas agresivas. Deberá en tales casos protegerse los ojos. -Generación de polvo: Deberá protegerse las vías respiratorias de la posible inhalación de polvo, además de los ojos. En tales casos se deberán seguir atentamente las instrucciones, medidas preventivas y normas de actuación para manipular dicha maquinaria, y que se indican en esta misma memoria de seguridad y salud. -Cortes: Durante la manipulación del material cortado, deberá utilizarse protectores en las manos. -Posturas inadecuadas: Al permanecer durante largo tiempo en posturas molestas, deberá informarse a los operarios de las posturas correctas de trabajo.
<p>Medidas preventivas a adoptar</p> <p>Con objeto de garantizar que la colocación de las chapas metálicas no suponen ningún riesgo o peligro por deficiencias deberán seguirse las siguientes medidas preventivas:</p> <ul style="list-style-type: none"> -La Dirección Técnica de esta obra comprobará, que las chapas metálicas poseen el marcado CE. -Cuando así lo estime oportuno, la Dirección Técnica de esta obra exigirá la Realización de los ensayos adecuados que garanticen la calidad de acuerdo con las especificaciones del proyecto. -Antes de colocar las chapas metálicas en la estructura se examinarán éstas y se apartarán las que presenten deterioros. -La zona de trabajo se mantendrá limpia y libre de agua en evitación de accidentes (en especial de aparatos eléctricos). -Para proceder a la colocación y soldado de las chapas metálicas se precisará autorización expresa de la Dirección Técnica de la Obra y se deberán seguir las indicaciones del proyecto. <p>Durante su transporte por la obra:</p> <ul style="list-style-type: none"> -El transporte suspendido de las chapas debe Realizarse por colgado mediante eslingas bien enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad, debiendo efectuarse la sustentación de forma que el equilibrio del conjunto transportado sea estable. -No se rebasarán las cargas máximas establecidas en la maquinaria utilizada para su transporte por la obra. -Se prestará especial atención al lugar de acopio de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material



pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.

-No se acopiará nunca sobre bordes de forjados, taludes, andamios, etc. en evitación de sobrecargas que pudiesen dar como consecuencia el desplome del material.

Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje

Las zonas de trabajo se señalizarán y protegerán adecuadamente, así como las áreas de paso de cargas suspendidas, que quedarán acotadas.

El estado de los aparatos de elevación será revisado diariamente antes de comenzar los trabajos.

La utilización de las chapas metálicas, su traslado y puesta en obra requiere esfuerzo para el personal que las manipula.

Deberá por lo tanto instruirse sobre el manejo y elevación manual de cargas pesadas.

Los operarios deberá protegerse convenientemente de los aplastamientos derivados de un mal apilamiento de las chapas metálicas, para ello se evitará trabajar y circular por las inmediaciones del acopio de los mismos.

Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

Los trabajadores y encargados del manejo y montaje de las chapas metálicas irán provistos de guantes, casco, calzado de seguridad y pantallas para soldadura en su caso.

Así mismo se deberá proveer de los EPIS apropiados para evitar lesiones lumbares.

La disposición de las chapas metálicas pueden implicar el riesgo de caídas a distinto nivel.

Deberá proveerse a los operarios de protecciones colectivas que impidan la caída de los mismos (Redes de seguridad, Barandillas) y/o de los epis necesarios para impedir la caída (arnés de seguridad, calzado antideslizante).

Para la colocación de las chapas metálicas se cuidará su transporte y manejo, manteniendo la zona de trabajo en el mejor estado posible de limpieza y habilitando para el personal caminos fáciles de acceso a cada tajo.

Las chapas metálicas se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según su tipo, calidades y procedencias.

Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

Se utilizarán medios auxiliares autorizados previamente por el Coordinador de seguridad.

No podrán utilizarse escaleras, andamios, plataformas y demás medios que previamente no hayan sido autorizados por el coordinador de seguridad.

Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de las Ordenanzas Municipales.

Tipo de Acopio: A montón



■ **BARRAS ACERO CORRUGADO**

Tipología y Características
<p>Peso específico: $7,85 \text{ kg/dm}^3$</p> <p>Formas disponibles en obra: barras</p> <p>Peso aproximado del material de obra: kg</p> <p>Volumen aproximado del material de obra: m^3</p> <p>Las barras de acero corrugado en esta obra se utiliza para: la Realización del armado de los diferentes elementos estructurales del edificio, conforme se especifica en el proyecto de ejecución.</p>
Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización
<p>Los riesgos principales por manipulación de las barras de acero corrugado son debidos a sobreesfuerzos en su manipulación.</p> <p>La utilización de las barras de acero corrugado deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas.</p> <p>Se prestará especial atención al acopio de las mismas, haciéndolo sobre bases estables, sólidas y resistentes, ya que pueden dar lugar a caídas y desmoramientos de material por rodadura de los mismos.</p> <p>No acopiarlo nunca sobre superficies inclinadas o resbaladizas, si fuera necesario inmovilizarlo, se hará mediante cuñas de madera.</p> <p>La utilización de barras de acero corrugado en la obra implica la necesidad, en ocasiones, de cortar barras. Se mostrará especial atención durante el corte de las mismas ya que puede producir :</p> <p>Proyección de partículas: al cortarse indebidamente pueden proyectarse partículas agresivas. Deberá en tales casos protegerse los ojos.</p> <p>Generación de polvo: Deberá protegerse las vías respiratorias de la posible inhalación de polvo, además de los ojos. En tales casos se deberán seguir atentamente las instrucciones, medidas preventivas y normas de actuación para manipular dicha maquinaria, y que se indican en esta misma memoria de seguridad y salud.</p> <p>Cortes: Durante la manipulación del material cortado, deberá utilizarse protectores en las manos.</p> <p>Posturas inadecuadas: Al permanecer durante largo tiempo en posturas molestas, deberá informarse a los operarios de las posturas correctas de trabajo.</p>
Medidas preventivas a adoptar



En la recepción de este material:

Con objeto de garantizar que los diferentes elementos estructurales, no suponen ningún riesgo o peligro por deficiencias de resistencia de las barras de acero corrugadas utilizado en los mismos, deberán seguirse las siguientes medidas preventivas en la recepción de las mismas :

Para productos certificados, la Dirección Técnica de esta obra comprobará, que partidas de barras de acero corrugadas acreditan la posesión de un dispositivo o un CC-EHE, así como deberán llevar también el certificado específico de adherencia e ir acompañada del oportuno certificado de garantía del fabricante en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características, que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en la EHE.

Para productos no certificados, la Dirección Técnica de esta obra comprobará, que la partida de barras de acero corrugadas van acompañadas de los resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y características geométricas, justificando que el acero cumple las exigencias establecidas en la EHE. Además irán acompañadas del certificado específico de adherencia.

Durante su transporte por la obra:

El transporte suspendido de armaduras debe Realizarse por colgado mediante eslingas bien enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad, debiendo efectuarse la sustentación de forma que el equilibrio del conjunto transportado sea estable.

En el transporte la armadura de barras de acero corrugadas, se protegerá adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente.

El transporte se Realizará no rebasando nunca las cargas máximas de la máquina de elevación y otros medio de transporte utilizados.

Se prestará especial atención al lugar de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.

Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje

Estarán delimitados los espacios para el acopio y la elaboración de las armaduras de barras de acero corrugadas.

Las zonas de trabajo se señalizarán y protegerán adecuadamente, así como las áreas de paso de cargas suspendidas, que quedarán acotadas.

El estado de los aparatos de elevación será revisado diariamente antes de comenzar los trabajos.

La utilización de las barras de acero corrugadas, su traslado y puesta en obra requiere de esfuerzos para el personal que las manipula. Deberá instruirse sobre el manejo y elevación manual de cargas pesadas.

Los trabajadores y encargados del manejo y montaje de armaduras irán provistos de guantes, casco y calzado de seguridad.

Así mismo se deberá proveer de los EPIS apropiados para evitar lesiones lumbares.

La disposición de las barras de acero corrugadas puede implicar el riesgo de caídas a distinto nivel. Deberá proveerse a los operarios de protecciones colectivas que impidan la caída de los mismos (Redes de seguridad, Barandillas) y/o de los EPIs para impedir la caída (arnés de seguridad, calzado antideslizante).

Las armaduras de barras de acero corrugadas se introducirán en las zanjas y zapatas totalmente terminadas y el afino de la colocación se hará desde el exterior.

Para la colocación de las armaduras de barras corrugadas se cuidará su transporte y manejo, manteniendo la zona de trabajo en el mejor estado posible de limpieza y habilitando para el personal caminos fáciles de acceso a cada tajo.



Tanto en el transporte como durante el almacenamiento, la armadura se protegerá adecuadamente contra la lluvia, la humedad del suelo y la eventual agresividad de la atmósfera ambiente.

Se conservará en obra, cuidadosamente clasificadas según su tipo, calidades, diámetros y procedencias.

Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

Se utilizarán medios auxiliares autorizados previamente por el Coordinador de seguridad.

No podrán utilizarse escaleras, andamios, plataformas y demás medios que previamente no hayan sido autorizados por el coordinador de seguridad.

Se cumplirán todas las disposiciones generales que sean de aplicación de las Ordenanzas Municipales.

Tipo de Acopio: A montón.

■ PERFILES METÁLICOS

Tipología y Características

Peso específico : 7,8 kg/dm³

Formas disponibles en obra: en perfiles

Peso aproximado del material de obra: kg

Volumen aproximado del material de obra: m³

Los perfiles metálicos en esta obra se utilizan para: Realizar la estructura, según el proyecto de ejecución.

Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización

Los riesgos principales por manipulación de los perfiles metálicos son debidos a sobreesfuerzos en su manipulación.

Los riesgos por montaje de la estructura con perfiles metálicos, son debidos a quemaduras por las soldaduras.

La utilización de los perfiles metálicos deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas.

Se prestará especial atención al acopio de los mismos, ya que pueden dar lugar a caídas y desmoramientos de material.

La utilización de perfiles metálicos en la obra implica la necesidad, en ocasiones, de cortar los mismos. Se mostrará especial atención durante el corte de estos ya que pueden producir :

-Proyección de partículas: al cortarse indebidamente pueden proyectarse partículas agresivas. Deberá en tales casos protegerse los ojos.

-Generación de polvo: Deberá protegerse las vías respiratorias de la posible inhalación de polvo, además de los ojos. En tales casos se deberán seguir atentamente las instrucciones, medidas preventivas y normas de actuación para manipular dicha maquinaria, y que se indican en esta misma memoria de seguridad y salud.

-Cortes: Durante la manipulación del material cortado, deberá utilizarse protectores en las manos.

-Posturas inadecuadas: Al permanecer durante largo tiempo en posturas molestas, deberá informarse a los operarios de las posturas correctas de trabajo.

Medidas preventivas a adoptar



Con objeto de garantizar que la colocación de los perfiles metálicos no suponen ningún riesgo o peligro por deficiencias deberán seguirse las siguientes medidas preventivas :

- La Dirección Técnica de esta obra comprobará, que los perfiles metálicos poseen el marcado CE.
- Cuando así lo estime oportuno, la Dirección Técnica de esta obra exigirá la Realización de los ensayos adecuados que garanticen la calidad de acuerdo con las especificaciones del proyecto.
- Antes de colocar los perfiles metálicos en la estructura se examinarán éstos y se apartarán los que presenten deterioros.
- La zona de trabajo se mantendrá limpia y libre de agua en evitación de accidentes (en especial de aparatos eléctricos).
- Para proceder a la colocación y soldado de los perfiles metálicos se precisará autorización expresa de la Dirección Técnica de la Obra y se deberán seguir las indicaciones del proyecto.

Durante su transporte por la obra:

- El transporte suspendido de los perfiles metálicos debe Realizarse por colgado mediante eslingas bien enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad, debiendo efectuarse la sustentación de forma que el equilibrio del conjunto transportado sea estable.
- No se rebasarán las cargas máximas establecidas en la maquinaria utilizada para su transporte por la obra.
- Se prestará especial atención al lugar de acopio de destino, analizando convenientemente si las cargas a depositar en el mismo por acopio del material pueden ser soportadas con las debidas garantías de seguridad.
- No se acopiará nunca sobre bordes de forjados, taludes, andamios, etc. en evitación de sobrecargas que pudiesen dar como consecuencia el desplome del material.

Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje

Las zonas de trabajo se señalizarán y protegerán adecuadamente, así como las áreas de paso de cargas suspendidas, que quedarán acotadas.

El estado de los aparatos de elevación será revisado diariamente antes de comenzar los trabajos.

La utilización de los perfiles metálicos, su traslado y puesta en obra requiere de esfuerzos para el personal que las manipula. Deberá por lo tanto instruirse sobre el manejo y elevación manual de cargas pesadas.

Los operarios deberá protegerse convenientemente de los aplastamientos derivados de un mal apilamiento de los perfiles metálicos, para ello se evitará trabajar y circular por las inmediaciones del acopio de los mismos.

Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

Los trabajadores y encargados del manejo y montaje de los perfiles metálicos irán provistos de guantes, casco, calzado de seguridad y pantallas para soldadura en su caso.

Así mismo se deberá proveer de los EPIS apropiados para evitar lesiones lumbares.

La disposición de los perfiles metálicos puede implicar el riesgo de caídas a distinto nivel. Deberá proveerse a los operarios de protecciones colectivas que impidan la caída de los mismos (Redes de seguridad, Barandillas) y/o de los EPIs necesarios para impedir la caída (arnés de seguridad, calzado antideslizante).

Para la colocación de los perfiles metálicos se cuidará su transporte y manejo, manteniendo la zona de trabajo en el mejor estado posible de limpieza y habilitando para el personal caminos fáciles de acceso a cada tajo.

<p>Los perfiles metálicos se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según su tipo, calidades y procedencias.</p> <p>Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.</p> <p>Se utilizarán medios auxiliares autorizados previamente por el Coordinador de seguridad. No podrán utilizarse escaleras, andamios, plataformas y demás medios que previamente no hayan sido autorizados por el coordinador de seguridad.</p> <p>Se cumplirán, además, todas las disposiciones generales que sean de aplicación de la Ordenanza de Seguridad y Salud en el trabajo y de las Ordenanzas Municipales.</p>
Tipo de Acopio: A montón

Pinturas

■ PINTURAS

Tipología y Características
<p>Formas disponibles en obra: envases</p> <p>Volumen aproximado del producto en la obra: m³</p> <p>La ejecución de esta unidad de obra comprende la preparación del elemento, la preparación de las pinturas, en su caso, y la aplicación de las pinturas.</p> <p>Las pinturas en esta obra se utilizan para: Realización de operaciones diversas, según proyecto de ejecución, siendo entre otras: pintura sobre muros, tabiques, techos.</p>
Información relacionada con los riesgos derivados de su utilización
<p>La utilización de las pinturas deberá hacerse siguiendo las reglas usuales de buenas prácticas.</p> <p>Deberán seguirse las recomendaciones del fabricante relativas a su utilización y acopio.</p> <p>En términos generales, la información relacionada con los riesgos derivados de su utilización será la correspondiente a la "Ficha de datos de Seguridad" exigida por la normativa sobre clasificación, envasado y etiquetado de productos, y que se incluye con los envases de las mismas.</p>
Medidas preventivas a adoptar
<p><i>En la recepción de este material :</i></p> <p>La Dirección Técnica de esta obra exigirá la Realización de los ensayos adecuados a su recepción en obra que garanticen la calidad del producto de acuerdo con las especificaciones del proyecto, eximiendo de estos ensayos a aquellos que posean sellos de calidad o que acrediten de modo satisfactorio la Realización de estos ensayos.</p> <p><i>Durante su transporte por la obra:</i></p> <p>Se transportará desde su lugar de acopio y almacenamiento en la obra a su lugar de utilización se Realizará en contenedores y bateas debidamente acopiados.</p>
Aspectos preventivos en su manipulación y almacenaje
<p><i>En términos generales deberá tenerse presente:</i></p> <p>a) El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación, entre otras cosas para evitar deslumbramientos o cambios bruscos de luminosidad que puedan causar cansancio visual.</p> <p>b) En tiempo lluvioso o cuando la humedad relativa supere el 85 por 100 (85%), se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.</p> <p>c) El soporte deberá prepararse de modo que su porosidad sea tal que no sean absorbidas las capas finales y éstas puedan extenderse formando una película uniforme.</p> <p>d) En la preparación de los soportes se utilizarán medios auxiliares autorizados por el</p>



Coordinador de Seguridad.

e) Si hay riesgo de caída se evitará mediante la colocación de protecciones colectivas: Redes de seguridad.

f) Deberán utilizarse máquinas y equipos autorizados por el Coordinador de Seguridad.

g) La aplicación de las pinturas se Realizará solo sobre los elementos para los que está recomendado por el fabricante.

h) Las pinturas deberán extenderse uniformemente y siempre antes de que pase el tiempo máximo de aplicación especificado por el fabricante.

i) Se evitarán las posturas inadecuadas, y se protegerá convenientemente los ojos en evitación de salpicaduras durante la aplicación de las mismas.

j) La ejecución se Realizará de acuerdo con las especificaciones contenidas en el Proyecto o en su defecto con arreglo a las instrucciones del fabricante.

k) Para la aplicación de las pinturas, los locales de trabajo deberán estar iluminados adecuadamente.

l) Para la aplicación de las pinturas, los locales de trabajo deberán estar ventilados adecuadamente, empleándose en caso contrario mascarillas apropiadas y recomendadas por el fabricante.

m) Se procurará en todo momento que los recipientes estén alejados de cualquier foco de calor, fuego o chispa que pueda provocar un accidente.

n) Se prohibirá soldar en los alrededores de la aplicación de los productos. Para ello deberá señalizarse convenientemente la zona de seguridad.

Ñ) Se prestará especial atención al lugar de acopio de las pinturas, comprobando que el local está bien ventilado y su temperatura es la adecuada.

o) Deberán tomarse precauciones para evitar atmósferas inflamables por la volatilización de las pinturas y disolventes utilizados.

p) Los operarios deberá protegerse convenientemente del contacto, mediante el uso de guantes.

q) En las irritaciones de la piel causadas por contacto, deberá someterse a examen médico lo antes posible.

r) Su manipulación y forma de empleo estará de acuerdo con las recomendaciones del proveedor, reglas usuales de buena práctica y las instrucciones de la Dirección de Obra.

EN LAS PINTURAS AL TEMPLE

Este tipo de pinturas se utilizará preferentemente en paramentos verticales y horizontales.

Se aplicarán directamente sobre el enlucido de yeso en el que previamente se habrá dado una imprimación selladora y un lijado para reparar los resaltos e imperfecciones.

Se utilizarán Medios Auxiliares autorizados (escaleras, andamios de borriquetas, etc.), y los EPIs apropiados para evitar las caídas al mismo nivel y a distinto nivel, protegiendo los huecos verticales y horizontales convenientemente.

Por último se aplicará el temple mediante rodillo. Las superficies tratadas con temple liso deberán quedar con aspecto mate y acabado liso uniforme y las tratadas con temple picado tendrán un acabado rugoso.

PINTURAS PLÁSTICAS

Se Realizará un lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones, retocándose aquellos puntos donde haya grietas u oquedades. Para el lijado se utilizarán herramientas y útiles apropiados para ello.

Se aplicará a continuación una mano de imprimación selladora seguida de otras de acabado con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.



Cuando el acabado sea goteado, y una vez pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se Realizará una proyección a pistola de pintura plástica mate en gotas uniformes y no separadas.

Se utilizarán Medios Auxiliares autorizados (escaleras, andamios de borriquetas, etc.), y los EPIs apropiados para evitar las caídas al mismo nivel y a distinto nivel, protegiendo los huecos verticales y horizontales convenientemente.

PINTURAS A LA CAL

Su utilización se Realizará preferentemente en los paramentos exteriores.

Deberán utilizarse medios auxiliares autorizados por el Coordinador de Seguridad para trabajar en altura.

Esta pintura se Realizará diluyendo en agua, cal apagada en polvo batiéndose posteriormente. En caso de que el soporte sea muy liso se le añadirá a la lechada silicato sódico o aceites tratados así como sal gorda o alumbre con objeto de aumentar su adherencia y a la vez mejorar su impermeabilidad.

Para conocer los riesgos que entraña el uso de la cal deberán seguirse las indicaciones de la "Ficha técnica" correspondiente a la misma.

Se utilizarán Medios Auxiliares autorizados (escaleras, andamios de borriquetas, etc.), y los EPIs apropiados para evitar las caídas al mismo nivel y a distinto nivel, protegiendo los huecos verticales y horizontales convenientemente al mismo nivel y a distinto nivel, protegiendo los huecos verticales y horizontales convenientemente.

Tipo de Acopio: Envasado

7.- SISTEMA DECIDIDO PARA CONTROLAR LA SEGURIDAD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

La Ley 54/2003 introduce "Modificaciones en la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social", mediante el Artículo 10. Infracciones graves en materia de prevención de riesgos laborales:

Seis. Se añade un nuevo apartado 23 en el Artículo 12 de la "Ley de infracciones y sanciones en el orden social" con la siguiente redacción:

«23.En el ámbito de aplicación del Real Decreto 1627/1997,de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción:

a) Incumplir la obligación de elaborar el plan de seguridad y salud en el trabajo con el alcance y contenido establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales, en particular por carecer de un contenido Real y adecuado a los riesgos específicos para la seguridad y la salud de los trabajadores de la obra o por no adaptarse a las características particulares de las actividades o los procedimientos desarrollados o del entorno de los puestos de trabajo.

b) Incumplir la obligación de Realizar el seguimiento del plan de seguridad y salud en el trabajo, con el alcance y contenido establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales.»

Tal y como se aprecia, se establece como obligación empresarial:

Por un lado la elaboración del Plan de Seguridad. Por otro, la implantación en obra de un sistema que permita Realizar el seguimiento de las diferentes unidades de obra, máquinas y equipos contemplados en el Plan de Seguridad.

Sistema de seguimiento y Control del Plan de Seguridad:

a) Seguimiento de las distintas unidades de obra:

Mediante "Fichas de Comprobación y Control" que incluirán en función de la unidad de que se trate, diferentes puntos de chequeo, que con la frecuencia y periodicidad planificada, permitirá establecer un seguimiento riguroso de todas las unidades de obra.

b) Seguimiento de máquinas y equipos:

Mediante "Fichas de control de máquinas y equipos" se establecerá un seguimiento en la Recepción de la Maquinaria con diferentes puntos de chequeo, y posteriormente con la frecuencia y periodicidad planificada, permitirá establecer un seguimiento riguroso del estado de la maquinaria de obra.

c) Seguimiento de la documentación de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos:

La solicitud de documentación por parte del Contratista a Subcontratistas y Trabajadores autónomos, así como la restante documentación, notificaciones, Avisos, Información, etc. de la obra se Realizará mediante la firma de documentos acreditativos y Actas por parte de los interesados, que reflejen y sirva de justificación de dicho acto.

A tal efecto, junto al "Pliego de Condiciones" se anexa el documento de "Estructura Organizativa" de la obra, donde se definen y clarifican las Responsabilidades, Funciones, Prácticas, Procedimientos y Procesos por los que se regirá la obra.

d) Seguimiento de la entrega de EPIS:

El control de entrega de equipos de protección individual se Realizará mediante la firma del documento acreditativo por parte del trabajador, que reflejen y justifique dicho acto.

e) Seguimiento de las Protecciones Colectivas:

Las operaciones de montaje, desmontaje, mantenimiento y en su caso elevación o cambio de posición se llevarán a cabo siguiendo las especificaciones técnicas establecidas en el Capítulo de Protecciones colectivas de esta misma Memoria, donde se detalla rigurosamente.

El seguimiento del estado de las mismas se Realizará con la frecuencia y periodicidad planificada, mediante los puntos establecidos en listas de chequeo para tal fin.

f) Vigilancia de la Seguridad por los Recursos Preventivos:

Los recursos preventivos en esta obra tendrán como objeto vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el plan de seguridad y salud en el trabajo y comprobar la eficacia de éstas, para aquellas unidades de obra en las que haya sido requerida su presencia.

A tal efecto, en dichas unidades de obra se especifica detalladamente y para cada una de ellas las actividades de vigilancia y control que deberán hacer en las mismas.

8.- SISTEMA DECIDIDO PARA FORMAR E INFORMAR A LOS TRABAJADORES

La Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales establece en el Artículo 19 establece:

Artículo 19: Formación de los trabajadores

1. En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, tanto en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñe o se

introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo.
La formación deberá estar centrada específicamente en el puesto de trabajo o función de cada trabajador, adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos y repetirse periódicamente, si fuera necesario.

Por otro lado, la Ley 54/2003 introduce "Modificaciones en la Ley sobre infracciones y sanciones en el orden social", mediante el Artículo decimoprimer. Infracciones muy graves en materia de prevención de riesgos laborales:

Uno. El apartado 8 del Artículo 13 de la "Ley de infracciones y sanciones en el orden social", queda redactado de la siguiente forma:
8.a) No adoptar el promotor o el empresario titular del centro de trabajo, las medidas necesarias para garantizar que aquellos otros que desarrollen actividades en el mismo reciban la información y las instrucciones adecuadas, en la forma y con el contenido y alcance establecidos en la normativa de prevención de riesgos laborales, sobre los riesgos y las medidas de protección, prevención y emergencia cuando se trate de actividades reglamentariamente consideradas como peligrosas o con riesgos especiales.

Sistema de Formación e Información.

Tal y como se aprecia, es una obligación empresarial del Contratista, Realizar dicha formación, la cual es a su vez fundamental para optimizar los resultados en materia de prevención de riesgos de la obra. Esta formación se dará por medio de "Fichas", quedando registrada documentalmente la entrega y la recepción por parte del trabajador, e incluirá:

Los procedimientos seguros de trabajo.

Los riesgos de su actividad en la obra y las medidas preventivas.

El uso correcto de los EPIS que necesita.

La utilización correcta de las protecciones colectivas.

La señalización utilizada en obra.

Las actuaciones en caso de accidente, situación de emergencia, etc.

Los teléfonos de interés.

9.- FICHAS

Oficios

▪ TRABAJOS EN ZANJAS Y VIGAS DE CIMENTACIÓN

Los fondos de excavación, así como las paredes estarán limpios, sin materiales sueltos.

Las armaduras estarán ferralladas en taller.

Se colocarán los separadores de las armaduras sobre el fondo y paredes de la excavación.

Los arranques de los pilares se sujetarán para evitar su desplazamiento al verter el hormigón mediante tablonos de madera o perfiles metálicos.

El hormigonado se Realizará mediante canaletas para evitar que el hormigón se segregue y lo iremos vibrando tal y como se vaya hormigonando.

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

Desplome de tierras.

Deslizamiento de la coronación de los pozos de cimentación.



Caída de personas desde el borde los pozos.
Dermatosis por contacto con el hormigón.
Lesiones por heridas punzantes en manos y pies.
Electrocución.
Caída de objetos en manipulación.
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
Choques y golpes contra objetos móviles.
Proyección de fragmentos o partículas.

ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

No acopie materiales ni permita el paso de vehículos al borde los pozos y zanjas de cimentación.
Procure introducir la ferralla totalmente elaborada en el interior de las zapatas para no Realizar las operaciones de atado en su interior.
Los vibradores eléctricos estarán conectados a tierra.
Se revisará el estado del vibrador eléctrico antes de cada hormigonado.
Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la zapata se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zapata.
Se prohibirá la circulación bajo cargas suspendidas.
Se acotarán las zonas de trabajo para evitar caídas en los pozos abiertos y no hormigonados.
Se Realizará el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad.
Se colocarán protectores en las puntas de las armaduras salientes.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

Casco de seguridad.
Guantes de cuero y de goma.
Calzado de seguridad.
Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
Gafas de seguridad.
Mono de trabajo.
Trajes impermeables para tiempo lluvioso.

■ TRABAJOS EN POCERÍA Y RED DE SANEAMIENTO

La pocería y la red de saneamiento se Realizarán a base de tubos de P.V.C. de diámetros diferentes hasta llegar a la acometida depuradora de oxidación total prefabricada, la cual desaguará en la acequia colindante con la parcela.
En la zona de sótano, la red desagüe colgará del forjado de la planta baja.

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

Caída de personas al mismo nivel.
Caída de personas a distinto nivel.
Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.
Sobreesfuerzos por posturas obligadas, (caminar en cuclillas por ejemplo).
Dermatitis por contactos con el cemento.

ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

El saneamiento y su acometida a la red general ejecútelo según los planos del proyecto objeto de éste Estudio de Seguridad y Salud.

Los tubos para las conducciones acópielos en una superficie lo más horizontal posible sobre durmientes de madera, en un receptáculo delimitado por varios pies derechos que impidan que por cualquier causa los conductos se deslicen o rueden.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

Casco de seguridad.

Guantes de cuero o de goma (o de P.V.C.).

Calzado de seguridad.

Botas de goma (o de P.V.C.) de seguridad.

Ropa de trabajo.

Equipo de iluminación autónoma.

Equipo de respiración autónoma, o semiautónoma.

Manguitos y polainas de cuero.

Gafas de seguridad antiproyecciones.

▪ **TRABAJOS EN ESTRUCTURAS METÁLICAS**

El objeto de estos trabajos consiste en la ejecución de aquellos elementos estructurales que se han de Realizar con perfilaría metálica y que se indican en el proyecto de ejecución.

La maquinaria a emplear en los trabajos de estructura serán las grúas torre, y equipos de soldadura.

El hormigón utilizado en obra para forjados será suministrado desde una Planta de Hormigón y distribuido mediante el auxilio de las grúas torre. Asimismo, se utiliza la grúa torre para el transporte de viguetas y armaduras en obra.

Concluida la ejecución del primer forjado se instalarán las marquesinas de protección de los accesos a obra de los operarios.

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.

Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.

Golpes en general por objetos.

Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

Caída del soporte, vigueta o perfil metálico.

Riesgos propios de la soldadura estudiada más adelante.

Quemaduras.

Proyección de chispas de soldadura.

Caída de personas a distinto nivel.

Caída de personas al mismo nivel.

Cortes al utilizar las sierras de mano.

Pisadas sobre objetos punzantes.

ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS.

Revise el estado de todos los aparatos de elevación y cada tres meses Realice una revisión total de los mismos.

No inicie las soldaduras sin la puesta a tierra provisional de las masas metálicas de la estructura y de los aparatos de soldadura.



Disponga de las pantallas adecuadas de protección contra las chispas, así como vestuario y calzado aislantes sin herrajes ni clavos.

En los trabajos en altura es preceptivo el arnés de seguridad para el que habrá previsto puntos fijos de enganche en la estructura con la necesaria resistencia.

Antes de soldar las viguetas a las jácenos o vigas, disponga de los medios necesarios para conseguir que durante la soldadura se mantengan los perfiles metálicos fijos en su posición.

Disponga de los medios necesarios para evitar, en lo posible, la permanencia de personas bajo cargas suspendidas y lluvia de chispas de la soldadura.

Cuando no haya suficiente protección para Realizar las soldaduras se hará uso del arnés de seguridad para el que se habrán previsto puntos fijos de enganche en la estructura.

El izado de viguetas ejecútelas suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.

Advierta del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el entablado.

Evite pisar por los tableros excesivamente alabeados, que desechará de inmediato antes de su puesta.

Camine apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.

Instale listones sobre los fondos de madera de las losas de escalera, para permitir un más seguro tránsito en esta fase y evitar deslizamientos.

Instale barandillas reglamentarias en los frentes de aquellas losas horizontales, para impedir la caída al vacío de las personas.

Esmere el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Extraiga los clavos o puntas existentes en la madera usada.

Elimine los clavos sueltos o arrancados mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

Cubra los huecos del forjado con madera clavada sobre las tabicas perimetrales antes de proceder al armado.

El acceso entre forjados Realícelos a través de la rampa de escalera que será la primera en hormigonarse.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

Casco de seguridad.

Calzado de seguridad.

Arnés de Seguridad.

Guantes de cuero.

Gafas de seguridad antiproyecciones.

Mono de trabajo.

Botas de goma o P.V.C. de seguridad.

Trajes para tiempo lluvioso.

▪ TRABAJO EN SOLDADURA

La soldadura se obtiene por fusión del metal de los elementos a soldar.

Los procedimientos de soldaje utilizados sobre obra son los que siguen:

a) Soldadura autógena al soplete.

b) Soldadura al arco.

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

Contactos con los ojos.



Quemaduras.

Exposiciones a las radiaciones peligrosas que se originarán durante el corte y soldadura.

Electrocuciones.

Intoxicaciones o asfixia debida a los humos tóxicos o nocivos que se originan.

Explosiones o incendios.

Golpes, cortes, etc., durante la manipulación o transporte de los elementos que están fabricando o los que están ya elaborados.

ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Maneje con seguridad las botellas de gas: Compruebe si están bien sujetas y fuera del camino de los transportes de la empresa y otros peligros. Coloque distante al equipo eléctrico de lugares calientes incluyendo lugares expuestos al sol. Cierre las válvulas de las mismas cuando interrumpan el trabajo por un tiempo superior a 15 minutos. Desconecte la boquilla y colóquela en la caja de herramientas.

Emplee las boquillas adecuadas: Compruebe si las boquillas para soldadura o corte se hallan en buenas condiciones. Para encenderlas emplee el encendedor de fricción, no cerillas. Con ello evitará quemaduras en las manos.

Tome medidas contra el fuego: Compruebe si todos los materiales inflamables están alejados o protegidos de las chispas (pantallas, lonas incombustibles, etc.). Tenga a mano un extintor.

Asegúrese de que las conexiones estén seguras: Antes de utilizar un equipo de soldadura o corte autógeno, asegúrese que todas las conexiones de las botellas, reguladores y tubos flexibles estén bien hechas. Ajuste bien las conexiones, con una llave, antes de que sea utilizado el gas a presión y coloque a un lado del regulador antes de abrir las válvulas de la botella. Compruebe los tubos flexibles y las conexiones periódicamente, localizando las fugas con agua jabonosa.

Lleve ropas protectoras: Lleve ropas que protejan contra las chispas y metal fundido, cuello cerrado y bolsillos abotonados, mangas metidas dentro de las manoplas o guantes, cabeza cubierta, calzado de seguridad, polainas y un mandil protector. Lleve pantalones sin vueltas y gafas apropiadas.

Utilice la presión correcta: Emplee la presión del gas correcta para el trabajo a efectuar.

Consulte la escala de presiones. La utilización de una presión incorrecta puede ser la causa de un mal funcionamiento de la boquilla y de un retroceso de la llama o explosiones, que puede deteriorar el interior del tubo flexible.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

Ropa de trabajo.

Guantes de cuero.

Mascarilla de protección.

▪ TRABAJOS EN TEJADOS DE CHAPA

Las placas serán atornilladas sobre las correas de acero laminado.

Los encuentros y puntos singulares se resolverán con los elementos adecuados.

Los canalones serán del mismo material e irán selladas sus juntas.

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

Caída de personas a distinto nivel.

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de objetos a niveles inferiores.

Sobreesfuerzos.



Quemaduras.

Golpes o cortes por manejo de herramientas manuales.

Golpes o cortes por manejo de piezas cerámicas o de hormigón.

ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Controle el riesgo de caída al vacío instalando redes de horca alrededor del edificio.

Se tenderá, unido a dos -puntos fuertes- instalados en las limitasas, un cable de acero de seguridad en el que anclar el fiador del arnés de seguridad, durante la ejecución de las labores sobre los faldones de la cubierta.

Controle el riesgo de caída de altura manteniendo los andamios metálicos apoyados en el cerramiento. En la coronación de los mismos, bajo cota de alero, (o canalón), y sin dejar separación con la fachada, se dispondrá una plataforma sólida (tablones de madera trabados o de las piezas especiales metálicas para formar plataformas de trabajo en andamios tubulares existentes en el mercado), recercado de una barandilla sólida cuajada, (tablestacado, tableros de T.P. reforzados), que sobrepase en 1 m. la cota de límite del alero.

Controle el riesgo de caída de altura construyendo la plataforma descrita en la medida preventiva anterior sobre tablones volados contrapesados y alojados en mechinales de la fachada, no deje huecos libres entre la fachada y la plataforma de trabajo.

Todos los huecos del forjado horizontal serán tapados con madera clavada durante la construcción de los tabiquillos de formación de las pendientes de los tableros.

Ejecute el acceso a los planos inclinados mediante escaleras de mano que sobrepasen en 1 m. la altura a salvar.

La comunicación y circulaciones necesarias sobre la cubierta inclinada resuélvela mediante pasarelas emplintadas inferiormente de tal forma que absorbiendo la pendiente queden horizontales.

Las chapas galvanizadas debe izarlas mediante plataformas emplintadas mediante el gancho de la grúa, sin romper los flejes, (o paquetes de plástico) en los que son suministradas por el fabricante, en prevención de los accidentes por derrame de la carga.

Las chapas galvanizadas acópielas repartidas por los faldones evitando sobrecargas.

Las chapas galvanizadas sueltas, (rotos los paquetes), debe izarlas mediante plataformas empuntadas y enjauladas en prevención derrames innecesarios.

Descargue las chapas galvanizadas para evitar derrames y vuelcos, sobre los faldones, sobre plataformas horizontales montadas sobre plintos en cuña que absorban la pendiente.

Quedarán suspendidos los trabajos sobre los faldones con vientos superiores a los 60 Km. /h., En prevención del riesgo de caída de personas u objetos.

Reparta los rollos de tela asfáltica uniformemente, evitando sobrecargas, calzados para evitar que rueden y ordenados por zonas de trabajo.

Los faldones manténgalos libres de objetos que puedan dificultar los trabajos o los desplazamientos seguros.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

Casco de seguridad.

Calzado de seguridad.

Botas de goma.

Guantes de cuero impermeabilizados.

Guantes de goma o P.V.C.

Arnés de seguridad.

Ropa de trabajo.

Trajes para tiempo lluvioso.

Operadores de maquinaria de obra

■ MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS

EXCAVADORA

Éste equipo cuya capacidad varía de 200 a 3000 litros permite excavar y cargar en terrenos blandos, arenas etc. así como recoger la piedra arrancada y desmenuzada con explosivos. Éste equipo se utiliza preferentemente para trabajos en los que la excavación está por encima de la superficie donde se asienta la máquina.

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

Atropello.

Vuelco de la máquina.

Choque contra otros vehículos.

Quemaduras.

Atrapamientos.

Caída de personas desde la máquina.

Golpes.

Ruido propio y de conjunto.

Vibraciones.

ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitará lesiones por caída.

No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitará accidentes por caída.

Suba y baje de la maquinaria de forma frontal asiéndose con ambas manos; es más seguro.

No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

No trate de Realizar -ajustes- con la máquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.

No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes o lesionarse.

No trabaje con la máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reincide el trabajo.

Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación Realice las operaciones de servicio que necesite.

No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

NORMAS DE ACTUACIÓN Y COMPORTAMIENTO PARA EL OPERADOR DE ESTA MÁQUINA:

A) Respecto al funcionamiento de la máquina deberá:

Conocer las características de la máquina y el espacio necesario para maniobrar.

Si el espacio disponible de maniobra es reducido, deberá señalizarse y balizar la zona de la misma.

Regular el asiento a la comodidad, estatura y peso del conductor.



B) Respecto a la zona de trabajo deberá:

Conocer el Plan de circulación de la obra e informarse diariamente de los trabajos Realizados que puedan constituir riesgo, tales como zanjas, tendidos de cables, etc.
Conocer la altura de la máquina circulando y trabajando, así como las zonas de altura limitadas o estrechas,
Circular con precaución y velocidad lenta, para evitar la formación de polvo.
Realizar un buen mantenimiento de las zonas de circulación.

C) Al empezar el trabajo deberá:

Mirar alrededor de la máquina para observar las posibles fugas de aceite, las piezas o conducciones en mal estado, etc.
Comprobar los faros, las luces de posición, los intermitentes y las luces de stop.
Comprobar el estado de los neumáticos en cuanto a presión y cortes en los mismos.
Comprobar los niveles de aceite y agua.
Limpiar los espejos y retrovisores, el limpia-parabrisas y quitar todo lo que pueda dificultar la visibilidad antes de poner en marcha la máquina.
No dejar trapos en el compartimento del motor.
El puesto de conducción tiene que estar limpio, quitar el aceite, la grasa, el fango del suelo y del acceso a la cabina.
En invierno Realizar las mismas operaciones cuando haya nieve o hielo.
No dejar en el suelo de la cabina de conducción objetos como herramientas o trapos, etc.
Utilizar para ello la caja de herramientas.

D) Al arrancar la máquina deberá:

Comprobar que ninguna persona se encuentra en las cercanías de la máquina, y si hay alguien hacer que se aparte de sus inmediaciones.
Secarse las manos y quitarse el fango de los zapatos.
Utilizar las empuñaduras y estribos para subir; si están estropeados se repararán.
Verificar la regulación del asiento.
Seguir las instrucciones del manual del constructor y en particular :
1. Colocar todos los mandos en punto muerto.
2. Sentarse antes de poner en marcha el motor.
3. Quedarse sentado al conducir.
4. Verificar que las indicaciones de los controles son normales.
5. No arrancar el motor en locales cerrados.
6. En un lugar despejado y seguro verificar el buen funcionamiento de los frenos principales y de parada, hacer girar el volante en los dos sentidos a pequeña velocidad o maniobrar con las palancas, colocar las diferentes marchas.

E) Durante el desarrollo de las operaciones de trabajo deberá:

No subir pasajeros.
No dejar estacionar a nadie en los alrededores de la máquina.
No utilizar la pala como andamio o apoyo para subir personas.
No colocar la cuchara por encima de la cabina del camión.
Antes de efectuar cualquier desplazamiento con la máquina mirar alrededor, observando que no hay nadie trabajando en sus inmediaciones.
Antes desplazarse en carretera se deberán bloquear los estabilizadores con los mecanismos previstos al efecto.
Respetar en todo momento la señalización.



Circular a las distancias de seguridad de las zanjas, taludes y toda alteración del terreno que pueda posibilitar el vuelco de la máquina.

Las pendientes y las crestas de los taludes deben estar limpias antes de empezar el trabajo.

No subir ni bajar nunca en marcha, aunque sea a poca velocidad.

Colocar el camión paralelamente a la máquina.

Cargar camiones con precaución. Cuando no se tenga práctica probar con dos postes y una barra horizontal.

Trabajar siempre que sea posible con el viento posterior, de esta manera el polvo no impedirá la visibilidad.

Si el conductor del camión ha abandonado la cabina, comprobar que no se encuentra en el radio de trabajo de la máquina.

Cuando el suelo está en pendiente, frenar la máquina y trabajar con el equipo orientado hacia la pendiente.

Siempre que sea posible, colocar el equipo sobre una superficie llana, preparada y situada lo suficientemente lejos de zonas con riesgo derrumbamiento.

No bajar de lado.

Para desplazarse sobre un terreno en pendiente orientar el brazo hacia la parte de abajo, tocando casi el suelo.

Para extracción trabajar de cara a la pendiente.

Al parar, orientar el equipo hacia la parte alta de la pendiente y apoyarlo en el suelo.

Una pendiente se baja con la misma velocidad a la que se sube.

No bajar nunca una pendiente con el motor parado o en punto muerto, bajar con una marcha puesta.

No derribar con la cuchara elementos de construcción en los que la altura por encima del suelo es superior a la longitud de la proyección horizontal del brazo en acción.

Tapar los huecos del suelo antes de circular. Si esto no es posible balizar la zona.

Cuando se Realicen rampas, no utilizar vigas de madera o hierro que puedan dejar oquedades.

Equipar la cabina de una estructura que proteja al conductor contra la caída de materiales.

No trabajar en las proximidades de una línea eléctrica aérea con tensión sin asegurarse que se han tomado las distancias mínimas de seguridad.

Cuando se circula por un camino junto a una línea eléctrica hay que tener en cuenta las sinuosidades, baches y demás irregularidades del mismo a la hora de calcular las distancias mínimas.

Para líneas de menos de 66.000 Voltios, la distancia será como mínimo de 3 metros y de 5 metros para las de más de 66.000 Voltios. Así mismo para evitar las formaciones de Arco al trabajar próximos a líneas aéreas respetar las distancias anteriores.

F) Al finalizar la jornada de trabajo deberá:

Cuando llene el depósito, no fumar y tener el motor parado. Colocarse a favor del viento para no quedar salpicado con el carburante.

Cerrar bien el tapón del depósito.

Es preferible parar la máquina en terreno llano, calzar las ruedas y apoyar el equipo en el suelo.

El suelo donde se estacione la máquina será firme y sólido; en invierno no estacionar la máquina en el barro o en charcos de agua, ya que se puede helar.

Para parar la máquina, consultar el manual del constructor.

Colocar todos los mandos en punto muerto.

Colocar el freno de parada y desconectar la batería.

Quitar la llave de contacto y guardarla el maquinista, así mismo cerrar la puerta de la cabina.

Bajar la cabina utilizando las empuñaduras y escalones diseñados para ello. Siempre mirando a la máquina.

G) Al Realizar cambios del equipo de trabajo deberá:

Elegir un emplazamiento llano y bien despejado.

Las piezas desmontadas se evacuarán del lugar de trabajo.

Seguir escrupulosamente las indicaciones del constructor.

Antes desconectar los circuitos hidráulicos bajar la presión de los mismos.

Para el manejo de las piezas utilizar guantes.

Si el conductor necesita un ayudante, le explicará con detalle qué es lo que debe hacer y lo observará en todo momento.

H) Si tiene averías en la zona de trabajo deberá:

Bajar el equipo al suelo, parar el motor y colocar el freno, siempre que esto sea posible.

Colocar las señales adecuadas indicando la avería de la máquina.

Si se para el motor, parar inmediatamente la máquina, ya que se corre el riesgo de quedarse sin frenos ni dirección.

Para cualquier avería releer el manual del constructor. No hacerse remolcar nunca para poner el motor en marcha.

No servirse nunca de la pala para levantar la máquina.

Para cambiar un neumático colocar una base firme para subir la máquina.

I) Para el transporte de la máquina deberá:

Estacionar el remolque en zona llana.

Comprobar que la longitud de remolque es la adecuada para transportar la máquina.

Comprobar que las rampas de acceso pueden soportar el peso de la máquina.

Bajar la cuchara en cuanto se haya subido la máquina al remolque.

Si la cuchara no cabe en la longitud del remolque, se desmontará.

Quitar la llave de contacto.

Sujetar fuertemente las ruedas a la plataforma del terreno.

J) Para Realizar el mantenimiento en la zona de trabajo deberá:

Colocar la máquina en terreno llano. Bloquear las ruedas o las cadenas.

Colocar la cuchara apoyada en el suelo. Si se debe mantener la cuchara levantada se inmovilizará adecuadamente.

Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.

No quedarse entre las ruedas o sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.

No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.

Utilizar un medidor de carga para verificar la batería.

No utilizar nunca un mechero o cerillas para ver dentro del motor.

Aprender a utilizar los extintores.

Conservar la máquina en buen estado de limpieza.

K) Para Realizar el mantenimiento en taller, deberá:

Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar.

No limpiar nunca las piezas con gasolina. Trabajar en un local ventilado.

NO FUMAR.

Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.

Si varios mecánicos trabajan en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.

Dejar enfriar el motor antes de quitar el tapón del radiador.

Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se Realice el vaciado del aceite vigilar que no esté quemando.

Si se tiene que dejar elevado el brazo y la cuchara, se procederá a su inmovilización antes de empezar el trabajo.

Realizar la evacuación de los gases del tubo de escape directamente al exterior del local.

Cuando se arregle la tensión de las correas del motor, éste estará parado.

Antes de arrancar el motor, comprobar que no se haya dejado ninguna herramienta encima del mismo.

Utilizar guantes y zapatos de seguridad.

L) Para Realizar el mantenimiento de los neumáticos deberá:

Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.

No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.

Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda no está sobre la máquina.

Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral.

No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

M) Para Realizar el examen de la máquina:

La máquina antes de empezar cualquier trabajo, deberá ser examinada en todas sus partes.

Los exámenes deben renovarse todas las veces que sean necesarias y fundamentalmente cuando haya habido un fallo en el material, en la máquina, en las instalaciones o los dispositivos de seguridad habiendo producido o no un accidente.

Todos estos exámenes los Realizará el encargado o personal competente designado por el mismo. El nombre y el cargo de esta persona se consignarán en un libro de registro de seguridad, el cual lo guardará el encargado.

N) Prohibiciones en esta obra para Ud. como conductor de la máquina:

Tiene prohibido ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.

Tiene prohibido fumar cualquier tipo de drogas e ingerir por ninguna vía ningún tipo de drogas.

Tiene prohibido utilizar el teléfono móvil ni enviar mensajes a través del mismo.

Tiene prohibido tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.

Tiene prohibido Realizar carreras, ni bromas a los demás conductores.

Tiene prohibido transportar a nadie en la cuchara.

Tiene prohibido dejar que un ayudante suyo toque los mandos de la máquina.

RECUERDE SIEMPRE:

Que Ud. se encuentra en una obra en la cual han sido prohibidos estos puntos anteriores.

No Realice actuaciones contrarias a estas prohibiciones.

Esta obra se rige por unas Normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el Real Decreto 1627/97. Cumpla las instrucciones que se le indican por su seguridad y la de sus compañeros.

**RECUERDE SIEMPRE:**

Que Vd. será responsable del - Delito de imprudencia- (Art. 565, 586 o 600 del Código Penal) derivado de la inobservancia de esta advertencia.

Que Ud. va a firmar este documento como -Enterado- por lo que una copia del mismo deberá quedar en su propiedad con objeto de poder consultarlo. Exija ahora que le expliquen cualquier apartado del mismo si no lo entiende.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

Gafas antiproyecciones.

Casco de seguridad (de uso obligatorio para abandonar la cabina).

Ropa de trabajo.

Guantes de cuero.

Guantes de goma o de P.V.C.

Cinturón elástico antivibratorio.

Calzado antideslizante.

Botas impermeables (terreno embarrado).

▪ **MAQUINARIA DE MANIPULACIÓN DEL HORMIGÓN**

BOMBA HORMIGONADO

Las bombas se utilizan para eliminar los trabajos costosos de transporte y vertido desde la hormigonera o cuba de transporte hasta el elemento a ejecutar.

Las principales ventajas de estas máquinas son: Transportar, elevar, verter (la masa del hormigón en una sola operación).

El hormigón según este procedimiento del bombeo llega rápidamente al elemento constructivo cuando no es posible hacerlo por los medios tradicionales.

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

Vuelco por proximidad a taludes.

Vuelco por fallo mecánico, por ejemplo de los gatos neumáticos.

Caída por planos inclinados.

Proyección de objetos por reventarse la cañería, o al quedar momentáneamente encallado.

Golpes por objetos vibratorios.

Atrapamientos en trabajos de mantenimiento.

Contactos con la corriente eléctrica.

Rotura de la manguera.

Caída de personas desde la máquina.

Atrapamientos de personas entre la tolva y la hormigonera

Sobreesfuerzos.

ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Medidas preventivas de carácter general.

El lugar donde se ubique el camión bomba será horizontal y estará a una distancia determinada de un talud en función de los materiales de que se componga. Se recomienda una separación de 3 metros.

El personal encargado en manipular el equipo de bombeo será especialista y con experiencia.

Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento.

La bomba de hormigonado nada más se podrá usar para el bombeo de hormigón según el cono de Abrams- recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte. El brazo de elevación de la manguera no se podrá usar para izar personas, aunque sea para un trabajo de carácter puntual.

El encargado de seguridad o encargado de obra, comprobará que las ruedas de la bomba estén bloqueadas y con los enclavamientos neumáticos o hidráulicos perfectamente instalados.

La zona de bombeo quedará totalmente aislada de los peatones en previsión de daños a terceros.

En el caso que haya líneas eléctricas aéreas donde pueda acceder el tubo de hormigonado, se procederá a gestionar en la compañía suministradora el corte de suministro o bien se instalarán obstáculos que eviten que el tubo haga contacto con la línea en tensión. En todo caso, se respetarán las distancias de seguridad.

Para prevenir los golpes con la manguera de hormigonado, se dirigirá el vertido con cuerdas atadas a la boca de salida.

El hormigón se verterá siempre en un lugar donde no haya trabajadores.

Medidas preventivas a seguir por el equipo de bombeo.

El encargado de seguridad o el encargado de obra, entregará por escrito al jefe de obra de bombeo, el siguiente listado de medidas preventivas. De esta entrega quedará constancia con la firma del jefe de obra de bombeo al pie de este escrito.

Antes de iniciar el suministro, asegurarse que las uniones de palanca tienen los pasadores inmovilizados.

Antes de vaciar el hormigón en la tolva, asegurarse de que tiene la reja colocada.

Antes de iniciar el vertido del hormigón se Realizará una revisión de todas las juntas y uniones de la manguera.

No tocar nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.

Si se han de hacer trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero parar el motor de accionamiento, purgar la presión del acumulador a través del grifo y después hacer los trabajos que hagan falta.

No trabajar con situaciones de -media avería-. Antes de trabajar, arreglarla bien.

Si el motor de la bomba es eléctrico, antes de abrir el cuadro general de mandos, asegurarse que está desconectado.

No intentar Modificar los mecanismos de protección eléctrica.

Antes de iniciar el suministro diario de hormigón, comprobar el desgaste interior de la cañería con un medidor de grosores, las explosiones de las cañerías son causantes de accidentes importantes.

Si se ha de bombear a gran distancia, antes de suministrar hormigón, probar los conductos bajo presión de seguridad.

El encargado de seguridad, comprobará bajo presiones superiores a los 50 bars lo siguientes.

Que los tubos montados son los que especifica el fabricante para trabajar a esta presión. Realizar una prueba de seguridad al 30 por 100 por encima de su presión normal de servicio.

Comprobar y cambiar si es necesario, cada 1.000 metros cúbicos bombeados, las uniones, juntas y los codos.

Una vez hormigonado, limpiar perfectamente todo el conjunto en prevención de accidentes por taponamientos.



PROHIBICIONES en esta obra para Ud. a los operadores de la máquina:

Tienen prohibido ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.

Tienen prohibido fumar cualquier tipo de drogas e ingerir por ninguna vía ningún tipo de drogas.

Tienen prohibido utilizar el teléfono móvil ni enviar mensajes a través del mismo.

Tienen prohibido tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.

Tienen prohibido Realizar movimientos, bromas o sustos a los demás operarios.

Tienen prohibido dejar que un ayudante suyo toque los mandos de la máquina.

RECUERDE SIEMPRE:

Que Uds. se encuentran en una obra en la cual han sido prohibidos estos puntos anteriores.

No Realicen actuaciones contrarias a estas prohibiciones.

Esta obra se rige por unas Normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el Real Decreto 1627/97. Cumplan las instrucciones que se le indican por su seguridad y la de sus compañeros.

RECUERDE SIEMPRE:

Que Ud. será responsable del - Delito de imprudencia- (Art. 565, 586 o 600 del Código Penal) derivado de la inobservancia de esta advertencia.

Que Ud. va a firmar este documento como -Enterado- por lo que una copia del mismo deberá quedar en su propiedad con objeto de poder consultarlo. Exija ahora que le expliquen cualquier apartado del mismo si no lo entiende.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

Buzo de trabajo.

Casco de seguridad.

Guantes de goma o P.V.C.

Botes de seguridad impermeables

Delantal impermeable.

Guantes impermeabilizados.

Calzado de seguridad.

Zapatos adecuados para conducir.

CAMIÓN HORMIGONERA

El camión hormigonera está formado por una cuba o bombo giratorio soportado por el bastidor de un camión adecuado para este fin.

La cuba o bombo giratorio, tiene forma cilíndrica o bicónica estando montada sobre la parte posterior y en ella se efectúa la mezcla de los componentes.

Son camiones muy adecuados para el suministro de hormigón a obra, cuando la confección o mezcla se Realiza en una planta central.

RIESGOS:

A) Durante la carga:

Riesgo de proyección de partículas de hormigón sobre cabeza y cuerpo del conductor al no ser recogidos por la tolva de carga.

B) Durante el transporte:



Riesgo de golpes a terceros con la canaleta de salida al desplegarse por mala sujeción, rotura de la misma o simplemente por no haberla sujetado después de la descarga. Caída de hormigón por la tolva al haberse llenado excesivamente.

Atropello de personas.

Colisiones con otras máquinas.

Vuelco del camión.

Caídas, por ejemplo en el interior de alguna zanja.

C) Durante la descarga:

Golpes en la cabeza al desplegar la canaleta.

Atrapamiento dedos o manos en las articulaciones y uniones de la canaleta al desplegarla.

Golpes en los pies al transportar las canaletas auxiliares o al proceder a unir las a la canaleta de salida por no seguir normas de manutención.

Golpes a terceros situados en el radio de giro de la canaleta al no fijar esta y estar personas ajenas próximas a la operación descarga de hormigón.

Caída de objetos encima del conductor o los operarios.

Golpes con el cubilote de hormigón.

Riesgos indirectos:

A) Generales:

Riesgo de vuelco durante el manejo normal del vehículo por causas debidas al factor humano (corto de vista y no ir provisto de gafas, ataques de nervios, de corazón, pérdida de conocimiento, tensión alterada, estar ebrio, falta de responsabilidad, lentitud en los reflejos), mecánicos (piezas mal ajustadas, rotura de frenos, desgaste en los neumáticos o mal hinchado de los mismos.)

Riesgo de incendio por un cortocircuito producido en la instalación eléctrica, combustible, etc., por un fallo técnico o humano.

Riesgo deslizamiento del vehículo por estar resbaladiza la pista, llevar las cubiertas del vehículo en mal estado de funcionamiento, trabajos en terrenos pantanosos o en grandes pendientes.

B) Durante la descarga:

Golpes por el cubilote al bajar o al subir cargado con el mismo como consecuencia de un mal manejo del sistema de transporte utilizado.

Golpes por objetos caídos de lo alto de la obra.

Contacto de las manos y brazos con el hormigón.

Aplastamiento por el cubilote al desprenderse el mismo por un fallo en el sistema de transporte.

Caída de hormigón sobre los trabajadores situados debajo de la trayectoria de las canaletas descarga.

Atrapamiento de manos entre el cubilote y la canaleta de salida cuando el cubilote baja vacío y el conductor lo coge para que en su bajada quede en posición correcta.

Atrapamiento de los pies entre la estructura de la base del cubilote y el suelo cuando este baja para ser cargado.

C) Durante el mantenimiento de la hormigonera:

Riesgo de caída de altura desde lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga durante los trabajos de inspección y limpieza.



Riesgo de caída de altura desde lo alto de la cuba como consecuencia de subir a inspeccionar o a efectuar trabajos de pintura, etc.

Riesgos de stress acústico en trabajos en el interior de la cuba con martillo neumático utilizado para romper el hormigón fraguado debido a una avería en la hormigonera.

Riesgo de resbalones y caídas durante las operaciones de engrase a causa de los aceites y grasa acumulados en el suelo.

Heridas y rasguños en los bordes agudos del vehículo. Inhalación de aceites vaporizados o atomizados que se utilizan para la lubricación de muelles.

Lesiones en manos y cabeza por las pistolas a alta presión.

D) Durante el mantenimiento del camión:

Riesgo de atrapamiento entre el chasis y la caja del camión en su posición levantada durante las operaciones de reparación, engrase o revisión, efectuadas por el conductor del camión.

Riesgo de golpes, torceduras y heridas varias derivadas del mal uso de herramientas utilizadas en la reparación de los vehículos.

ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

A) Aquí le describimos la secuencia de operaciones que deberá Realizar Ud. como conductor del camión para cubrir un ciclo completo con las debidas garantías de seguridad :

1- Ponga en marcha el camión y enfila el camión hasta colocar la tolva de carga justo debajo de la tolva descarga de la planta de hormigonado.

2-Bájese del mismo e indique al operario de la planta de hormigonado la cantidad de hormigón que necesita en metros cúbicos, accionando los mandos en la posición de carga y la velocidad de carga.

3- Mientras se efectúa la carga, llene el depósito de agua.

4- Cuando la cuba esté cargada suena una señal acústica con lo que Ud. pondrá la cuba en la posición de mezcla y procederá a subir al camión para dirigirse a la obra.

5- Cuando llegue a la obra, gire la cuba a una velocidad superior a la de transporte para asegurar una mezcla adecuada.

6- Mediante una pala, limpiará de residuos de hormigón la tolva de carga subiéndose para ello a lo alto de la escalera de acceso a la tolva de carga.

7- Proceda a descargar el hormigón con la ayuda de un cubilote o directamente con la ayuda de canaletas.

8- Limpie con la manguera las canaletas de salida.

9- El resto del agua lo introducirá en la cuba para su limpieza y procederá a volver a la planta de hormigonado.

10- Al llegar a la planta descargue el agua del interior de la cuba que durante el trayecto ha ido limpiando de hormigón las paredes de la cuba.

B) Medidas preventivas de carácter general:

La escalera de acceso a la tolva debe estar construida en un material sólido y antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza dotada de un aro quitamiedos a 90 cm. de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre

máxima de 50 mm. de lado. Esta escalera solo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.

La hormigonera no debe tener partes salientes que puedan herir o golpear a los operarios. Los elementos de la hormigonera tales como canaletas de salida, escaleras, guardabarros, etc., deberá pintarse con pintura anticorrosiva para evitar que con el tiempo se puedan romper y lesionar a los operarios.

No subirse a la cuba de la hormigonera ni siquiera estando parada. Cualquier reparación o comprobación se deberá hacer con elementos auxiliares tales como andamios, etc.

Para la visibilidad de las partes de la hormigonera en horas nocturnas se deberán pintar con franjas blancas y negras de pintura reflectante las partes traseras de la hormigonera (cuba, tolvas, canaletas, etc.).

El vehículo debe poseer frenos hidráulicos con doble circuito independiente tanto para el eje trasero como delantero.

Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes.

Deben poseer los dispositivos de señalización que marca el código de la circulación.

Sistemas de alarmas para neumáticos con poco aire. Señal de marcha atrás audible por otros camiones.

Las cabinas deben ser de una resistencia tal y estar instaladas de manera que ofrezcan una protección adecuada al conductor contra la caída de objetos.

Las cabinas deben poseer sistema de ventilación y calefacción.

La cabina debe estar provista de un asiento fijo para el conductor y para los pasajeros autorizados para viajar en ella.

Los asientos deben estar contruidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.

Los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 kg., herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

Para desplegar la canaleta de hormigón se deberán quitar los tornillos de bloqueo haciéndola girar hasta posición descarga; una vez allí, se quitará la cadena de seguridad y se cogerá por el extremo haciendo girar hasta la posición desplegada. Hay que evitar poner las manos entre las uniones de las canaletas en el momento del despliegue.

Al desplegar la canaleta nunca se debe situar el operario en la trayectoria de giro de la misma para evitar cualquier tipo de golpes.

Las canaletas auxiliares deben ir sujetas al bastidor del camión mediante cadenas con cierre y seguro de cierre.

Después de cada paso de hormigón se deben limpiar con una descarga de agua.

El depósito y canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre lejos de las obras principales.

El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.

Cuando se descarga sobre cubilote transportado por grúa el camionero y el operario que ayuda a cargar se separarán de la zona de bajada del cubilote estando siempre pendiente de las evoluciones del mismo.

Si por la situación del gruista se debe acompañar en su bajada al cubilote esto se hará procurando no colocarse entre el cubilote y la parte trasera de la hormigonera para evitar atrapamientos entre ambos elementos.



Se debe poner especial cuidado con la posición de los pies cuando baja el cubilote para evitar que este les atrape contra el suelo.

Una vez cargado el cubilote y separada la canaleta se deben alejar ambos operarios para evitar que un balanceo imprevisto de la carga les golpee.

Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.

Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.

Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, llevar brazos o piernas colgando del exterior.

Cuando el suministro se Realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16 por ciento, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16 por ciento se aconseja no suministrar hormigón con el camión.

Al finalizar el servicio y antes de dejar el camión-hormigonera el conductor deberá: poner el freno de mano, engranar una marcha corta y caso necesario bloquear las ruedas mediante calzos.

En cuanto a los trabajos de mantenimiento utilizando herramientas manuales se deben seguir las siguientes normas: seleccionar las herramientas más adecuadas para el trabajo que ha de ser ejecutado, cerciorarse de que se encuentran en buen estado, hacer el debido uso, al terminar el trabajo guardarlas en la caja o cuarto dedicado a ello. Cuando se utilizan pistolas de engrase a presión nunca se deben colocar las manos frente a las toberas de salida.

En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.

Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 metros del borde superior de los taludes.

Las rampas de acceso tendrán una pendiente no superior al 20 por 100.

PROHIBICIONES en esta obra para Ud. como conductor de la máquina:

Tiene prohibido ingerir bebidas alcohólicas antes y durante el trabajo.

Tiene prohibido fumar cualquier tipo de drogas e ingerir por ninguna vía ningún tipo de drogas.

Tiene prohibido utilizar el teléfono móvil ni enviar mensajes a través del mismo.

Tiene prohibido tomar medicamentos sin prescripción facultativa, especialmente tranquilizantes.

Tiene prohibido Realizar carreras, ni bromas a los demás conductores.

Tiene prohibido transportar a nadie fuera de la cabina.

Tiene prohibido dejar que un ayudante suyo toque los mandos de la máquina.

**RECUERDE SIEMPRE:**

Que Ud. se encuentra en una obra en la cual han sido prohibidos estos puntos anteriores.
No Realice actuaciones contrarias a estas prohibiciones.

Esta obra se rige por unas Normas de Seguridad que debe respetar por obligación legal, conforme se especifica en el Real Decreto 1627/97. Cumpla las instrucciones que se le indican por su seguridad y la de sus compañeros.

RECUERDE SIEMPRE:

Que Ud. será responsable del - Delito de imprudencia- (Art. 565, 586 o 600 del Código Penal) derivado de la inobservancia de esta advertencia.

Que Ud. va a firmar este documento como -Enterado- por lo que una copia del mismo deberá quedar en su propiedad con objeto de poder consultarlo. Exija ahora que le expliquen cualquier apartado del mismo si no lo entiende.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

Casco de seguridad (para trabajos en el exterior del camión).

Botas impermeables.

Guantes impermeables.

Zapatos adecuados para la conducción de camiones.

Operadores de pequeña maquinaria**▪ VIBRADORES**

Se utilizará el vibrador para aplicar al hormigón choques de frecuencia elevada.
Los que se utilizan en esta obra serán: Eléctricos.

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

Descargas eléctricas.

Caídas desde altura durante su manejo.

Caídas a distinto nivel del vibrador.

Salpicaduras de lechada en ojos y piel.

Vibraciones.

ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Realice las operaciones de vibrado siempre sobre posiciones estables.

Proceda a la limpieza diaria del vibrador luego de su utilización.

Realice las operaciones de limpieza directa-manual, previa desconexión de la red eléctrica del vibrador, para previsión del riesgo eléctrico y de atrapamientos.

El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.

Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

Los pulsadores estarán protegidos para evitar que les caiga material utilizado en el hormigonado o agua.

Los pulsadores de puesta en marcha y parada estarán suficientemente separados para no confundirlos en el momento de accionarlos.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

Ropa de trabajo.

Casco de seguridad.

Botas de goma.
Guantes de seguridad.
Gafas de protección contra salpicaduras.

▪ SOLDADURA ELÉCTRICA

Las masas de cada aparato de soldadura estarán puestas a tierra, así como uno de los conductores del circuito de utilización para la soldadura. Será admisible la conexión de uno de los polos de circuito de soldeo a estas masas cuando por su puesta a tierra no se provoquen corrientes vagabundas de intensidad peligrosa; en caso contrario, el circuito de soldeo estará puesto a tierra en el lugar de trabajo.

La superficie exterior de los porta-electrodos a mano, y en lo posible sus mandíbulas, estarán aislados.

Los bornes de conexión para los circuitos de alimentación de los aparatos manuales de soldadura estarán cuidadosamente aislados.

Cuando los trabajos de soldadura se efectúen en locales muy conductores no se emplearán tensiones superiores a la tensión de seguridad o, en otro caso, la tensión en vacío entre el electrodo y la pieza a soldar no superará los 90 voltios en corriente alterna a los 150 voltios en corriente continua. El equipo de soldadura debe estar colocado en el exterior del recinto en que opera el trabajador.

RIESGOS MÁS FRECUENTES:

Caída desde altura.
Caídas al mismo nivel.
Atrapamientos entre objetos.
Aplastamiento de manos por objetos pesados.
Los derivados de las radiaciones del arco voltaico.
Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
Quemaduras.
Contacto con la energía eléctrica.
Proyección de partículas.

ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN Y PROTECCIONES COLECTIVAS:

Mantenga en todo momento los tajos estarán limpios y ordenados en prevención de tropiezos y pisadas sobre objetos punzantes.
Los porta-electrodos a utilizar en esta obra, tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad.
Suspenda los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención del riesgo eléctrico.
Tiene prohibido expresamente la utilización en esta obra de porta-electrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
A cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se le entregará la siguiente lista de medidas preventivas; del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa o Jefatura de Obra:

Normas de prevención de accidentes para los soldadores:

Las radiaciones del arco voltaico son perniciosas para su salud. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.



No mire directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle lesiones graves en los ojos.

No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.

No toque las piezas recientemente soldadas; aunque le parezca lo contrario, pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.

Suelde siempre en lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.

Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo. Les evitará quemaduras fortuitas.

No deje la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Deposítela sobre un porta pinzas evitará accidentes.

Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.

Compruebe que su grupo está correctamente conectado a tierra antes de iniciar la soldadura.

No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque -salte- El disyuntor diferencial. Avise al Servicio de Prevención para que se revise la avería. Aguarde a que le reparen el grupo o bien utilice otro.

Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo o comida, o desplazamiento a otro lugar).

Compruebe antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones estancas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.

No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente.

Solicite se las cambien, evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante -forrillos termorretráctiles-.

Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.

Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas porta-electrodos y los bornes de conexión.

Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas. Considere que sólo se pretende que usted no sufra accidentes.

EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL:

Casco de seguridad, (para desplazamientos por la obra).

Yelmo de soldador.

Pantalla de soldadura de sustentación manual.

Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico (especialmente el ayudante).

Guantes de cuero.

Calzado de seguridad.

Ropa de trabajo.

Manguitos de cuero.

Polainas de cuero.

Mandil de cuero.

Arnés de seguridad.

10.- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

Botiquín:

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material específico en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Asistencia a accidentados:

Se deberá informar al personal de la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios Propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Se dispondrá en la obra y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc. para garantizar un rápido y adecuado transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

Reconocimiento médico:

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad en los casos que la misma no provenga de la red de abastecimiento de la población.

Prevención de riesgos de daños a terceros

Se señalizarán de acuerdo con la normativa vigente, el enlace con las carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad que en cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales de la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos necesarios.

Igualmente se pondrán todos los medios necesarios para garantizar la seguridad del tránsito peatonal y rodado en las zonas de obra. Para ello será obligatorio que las zanjas se encuentren perfectamente señalizadas, en especial en horas fuera de trabajo, así como disponer antes del inicio de la obra de un acopio suficiente de tableros y chapones con que cubrir las zanjas para permitir el paso peatonal y de vehículos.



En la zona de la carretera será obligatorio disponer de señalización luminosa nocturna así como la señalización preceptiva de la aproximación a la obra.

Centros asistenciales más cercanos

Teléfono de urgencia: 112.

A fin de garantizar una rápida intervención de los servicios médicos de urgencia, se colocará en lugares visibles un directorio de teléfonos de urgencia y direcciones de los centros asistenciales más cercanos a la obra.

El centro asistencial más próximos para la prestación de asistencia primaria es:

**CENTRO DE SALUD DE
LODOSA**

C/de los Fueros, 15
31580 LODOSA
Teléfono: 948-662300

El centro de asistencia especializada para casos de lesiones de mayor gravedad es

HOSPITAL GARCÍA ORCOYEN

C/ Santa Soria nº22
31200 Estella
Teléfono: 848-435000

Para casos de gravedad se deberá acudir a:

HOSPITAL DE NAVARRA

C/ Irunlarrea, 3
31008 Pamplona
Teléfono: 848-422100

Instalaciones de higiene y bienestar

Se dispondrán vestuarios y servicios higiénicos debidamente dotados, para un máximo de 8 trabajadores, incluida la mano de obra de limpieza y conservación de dichas instalaciones.



ANEJO N° 2: ESTUDIO GEOTÉCNICO

Informe técnico según pruebas de penetración D.P.S.H.

TALLERES FARRAUS SL
POLIGONO INDUSTRIAL EL RAMAL N° 21
31580 - LODOSA

OBRA: PISTAS DE PADEL, INSTALACIONES DEPORTIVAS
15732 "EL MEDIANIL", LODOSA

Editado e impreso por Entecsa.® Reproducción prohibida	Laboratorios	N° Acta:52740	06/05/2010	Página 1 de 4 (Documento 1 texto)
---	--------------	---------------	------------	--------------------------------------

Este proyecto geotécnico sólo puede reproducirse totalmente con la autorización por escrito de la empresa Laboratorios Entecsa®

Índice

Documento 1.TEXT0

1	ANTECEDENTES	3
2	TRABAJOS SOLICITADOS, NORMATIVA, OBJETO Y UTILIDAD DEL ENSAYO	3
2.1	Trabajo Solicitado	3
2.2	Normativa del Ensayo	3
2.3	Objeto del Ensayo	3
2.4	Utilidad del ensayo	3
2.5	Correlaciones de éste ensayo	3
3	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	4

Documento 2. TRABAJOS DE CAMPO

1 ANTECEDENTES

Con fecha 04-05-10, Javier Martínez en nombre de TALLERES FARRAUS SL, solicita un presupuesto para la realización de un informe de pruebas de penetración de un terreno en el que se va a construir una cubierta para la pista de pádel. El presupuesto emitido P20100512 se acepta con fecha 05-05-10.

2 TRABAJOS SOLICITADOS, NORMATIVA, OBJETO Y UTILIDAD DEL ENSAYO

2.1 Trabajo Solicitado

Realizar 2 pruebas de Penetración dinámica continua

2.2 Normativa del Ensayo

Norma UNE 103-801-94

2.3 Objeto del Ensayo

Determinar la resistencia del terreno a la penetración de un cono cuando es golpeado según el procedimiento que la norma establece.

2.4 Utilidad del ensayo

Este ensayo permite:

- Determinar la resistencia a la penetración dinámica de un terreno
- Evaluar la compacidad de un suelo
- Investigar la homogeneidad o anomalías de una capa del suelo
- Comprobar la situación en profundidad de una capa cuya existencia se desconozca

2.5 Correlaciones de éste ensayo

La correlación de éste ensayo con otros parámetros, útiles para cálculos, más ampliamente estudiada es la determinación a partir de éste ensayo de la carga admisible de un terreno. (Ver en hojas de ensayo la fórmula del Servicio Geológico de Obras Públicas).

3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el momento de la realización de los ensayos de campo, se encuentran abiertas varias de las zapatas de la cubierta de la pista de pádel. Se nos comunica que la profundidad de cimentación de las zapatas será de 1.5 m.

A tenor de los resultados de los ensayos de penetración y en función de los golpes N_{20} , se puede calcular la cimentación, a 1.5 m. de profundidad, con una presión de diseño de $\sigma = 1.0 \text{ Kg/cm}^2$

Tudela, 06 de mayo de 2010

Fdo:

Ana Isabel Tierno Vera

Química - Directora del laboratorio

Fdo:

Fdo:

Marcos Samperio Martínez

Fernando Aláez Farreres

Ingeniero de Caminos - Director Técnico

Geólogo - Jefe Dpto. Geotecnia y Cimientos

TRABAJOS DE CAMPO: Equipo Penetrómetro DPSH

Geólogo: Daniel Mógica Sánchez

TRABAJO DE GABINETE (equipo técnico):

Fernando Aláez Farreres -Daniel Mógica Sánchez

Arantxa Jiménez Casamián - Patricia Flamenco Navas





Documento 2

TRABAJOS DE CAMPO

CROQUIS DE SITUACIÓN DE LOS ENSAYOS DE CAMPO



LEYENDA

-  ZAPATAS EXCAVADAS
-  PRUEBA DPSH

Prueba de penetración dinámica superpesada: D.P.S.H.

NORMA: UNE 103-801-94

Objeto y datos de la prueba.

La prueba consiste en clavar en el terreno una puntaza maciza de hierro que se encuentra situada en el extremo de una varilla. La varilla tiene un diámetro inferior al de la puntaza, con objeto de evitar lo máximo posible el rozamiento de la misma en el terreno. La hinca en el terreno se consigue golpeando el conjunto en su parte superior con una maza en caída libre.

La resistencia del terreno a la penetración dinámica se expresa mediante el nº de golpes necesarios para clavar la varilla 20 cm en dicho terreno. Este nº de golpes se designará en lo sucesivo como N_{20} , y servirá para darnos información acerca de las características físicas y geotécnicas del terreno, con una serie de correlaciones e interpretaciones se puede determinar a partir de N_{20} : la carga admisible, la resistencia dinámica en punta, etc...

Realización de la prueba y maquinaria utilizada.

Introducida la primera varilla en la meseta de guía, se fija la puntaza a su extremo y se sitúa la meseta en su posición definitiva. Como la puntaza sobresale por su parte inferior, al poner la meseta horizontal, se clava parte en el terreno. Dado que esta magnitud que se introduce es, normalmente, del orden de 20 cm, no se consideran los golpes correspondientes a esta primera división.

Se continúa la prueba mediante los golpes necesarios para introducir cada una de las divisiones de 20 cm de la varilla. La velocidad de golpeo de la maza se debe estimar a razón de 30 golpes por minuto.

El resultado de los mismos se representa en gráficos donde en ordenadas, figura la profundidad que se ensaya en tramos de 20 cm, y en abscisas el golpeo obtenido para cada tramo.

La prueba se ha realizado mediante un penetrómetro automático dinámico portátil sobre orugas serie P (diesel) Modelo PDP 3.10D que cumple con las normas siguientes del SIMSFE (Sociedad internacional de Mecánica del Suelo y Cimentaciones y el Comité Técnico de Pruebas de Penetración de Suelos):

- DPSH-Dynamic Probing Super Heavy
- S.P.T. Standard Penetration Test
- Mecanismo de golpeo automático

Las pruebas de penetración se han realizado siguiendo la norma DPSH, con las características siguientes:

- | | |
|---|-----------------------|
| ▪ Masa de la Maza | 63,5 Kg |
| ▪ Altura de Caída | 75,0 cm. |
| ▪ Relación longitud/diámetro de la maza | ≥ 1 y ≤ 2 . |
| ▪ Masa yunque | 7,2 Kg. |
| ▪ Longitud de la varilla | 1,0 m. |

▪ Diámetro exterior de la varilla	32,0 mm.
▪ Masa máxima varilla + niple	6,31 Kg.
▪ Desviación máxima en primeros 5 m	1 %.
▪ Desviación máxima a partir de 5m	2 %.
▪ Sección de la puntaza	Cilindro-cónica.
▪ Area de la puntaza	20.0 cm²
▪ Angulo de la puntaza	90°
▪ Cuento de golpes cada N	20.0 cm.

Cálculo de resultados.

En base a los resultados de la prueba de penetración, se puede estimar la resistencia dinámica del terreno utilizando para ello la fórmula de hınca:

Fórmula dinámica de los holandeses:

$$R_p = \frac{P_m^2 * h}{(P_m + P_v) * S * d}$$

Siendo:

R_p= Resistencia dinámica unitaria en Kg/cm².

P_m= Peso de la maza (63,5 Kg).

h= Altura de caída libre (75 cm).

P_v= Peso que carga sobre la puntaza: yunque(7,2 Kg)+ varillas(6,31 Kg)+ cabeza golpeo(0,8 kg)

S= Sección de la puntaza (20 cm²).

d= Penetración por golpe (20/N₂₀).

A partir del valor de la resistencia dinámica **R_p** es posible estimar la resistencia en punta estática **q_c** (véase Buisson y otros), mediante unas correlaciones y coeficientes de transformación, éstos dependen fundamentalmente de la naturaleza del terreno y de su estado en el momento de efectuar el ensayo.

La carga admisible se puede estimar a partir de la resistencia dinámica en punta **R_p** según diversas correlaciones (véase Sanglerat, Meyerhof y otros). Asi como la fórmula del Servicio Geológico de Obras Públicas, muy utilizada en los hasta los 8 primeros metros de profundidad:

$$Q_{adm} = \frac{P_m^2 * h}{40 * (P_m + P_v) * S * d}$$

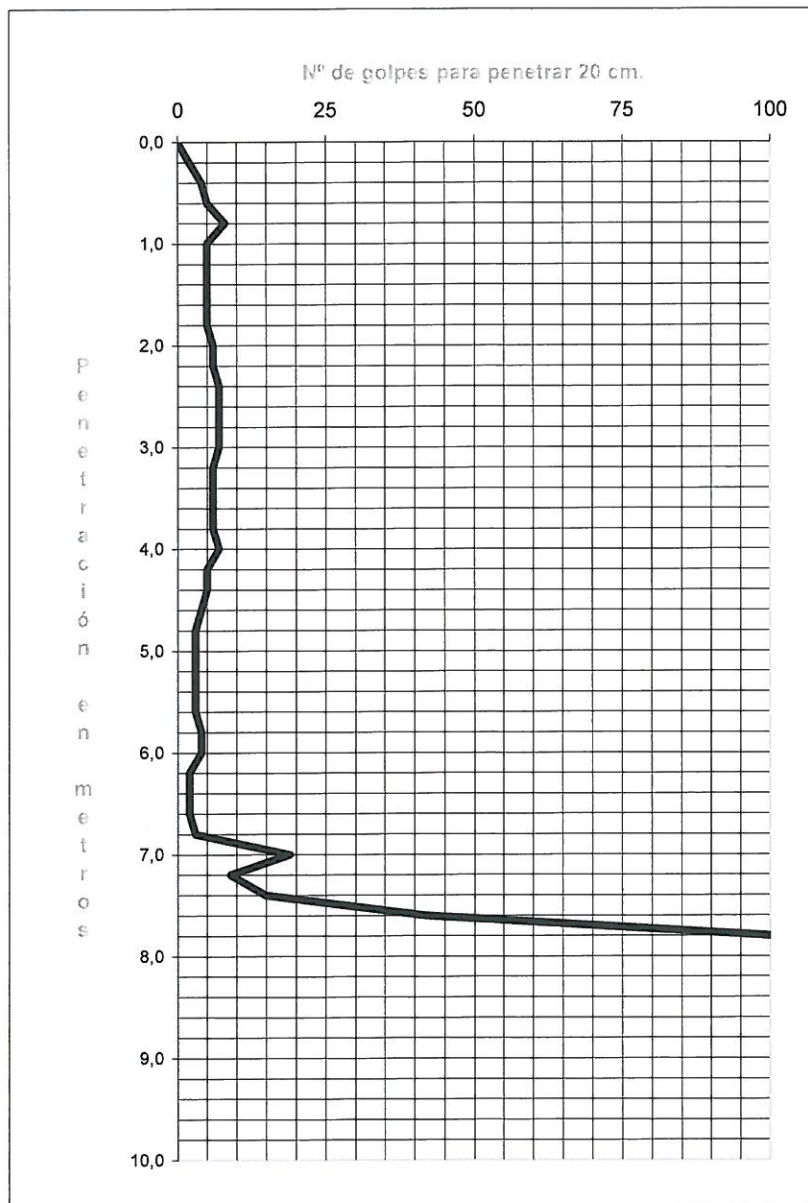
Peticionario	TALLERES FARRAUS SL				
Obra	PISTAS DE PADEL, INSTALACIONES DEPORTIVAS "EL MEDIANIL", LODOSA				
Nº Acta	Nº Albarán	Fecha Ensayo	Fecha muestreo	Muestra	Tipo de material y Procedencia de la muestra
52738	149448	05/05/2010	06/05/2010	149448-GEO	PROYECTO GEOTECNICO

PRUEBA DE PENETRACION DINAMICA SUPERPESADA - D.P.S.H. 1

NORMA: UNE 103801/1994 // UNE EN ISO 22476-2:2007

DATOS DEL ENSAYO

Prof. (m.)	Nº golpes
0,0	0
0,2	2
0,4	4
0,6	5
0,8	8
1,0	5
1,2	5
1,4	5
1,6	5
1,8	5
2,0	6
2,2	6
2,4	7
2,6	7
2,8	7
3,0	7
3,2	6
3,4	6
3,6	6
3,8	6
4,0	7
4,2	5
4,4	5
4,6	4
4,8	3
5,0	3
5,2	3
5,4	3
5,6	3
5,8	4
6,0	4
6,2	2
6,4	2
6,6	2
6,8	3
7,0	19
7,2	9
7,4	15
7,6	42
7,8	100
8,0	
8,2	
8,4	
8,6	
8,8	
9,0	
9,2	
9,4	
9,6	
9,8	
10,0	



Observaciones:

TUDELA, a 06 de mayo de 2010

Director de Laboratorio:

ANA ISABEL TIERNO VERA

Responsable del área GTC:

FERNANDO ALÁEZ FARRERES

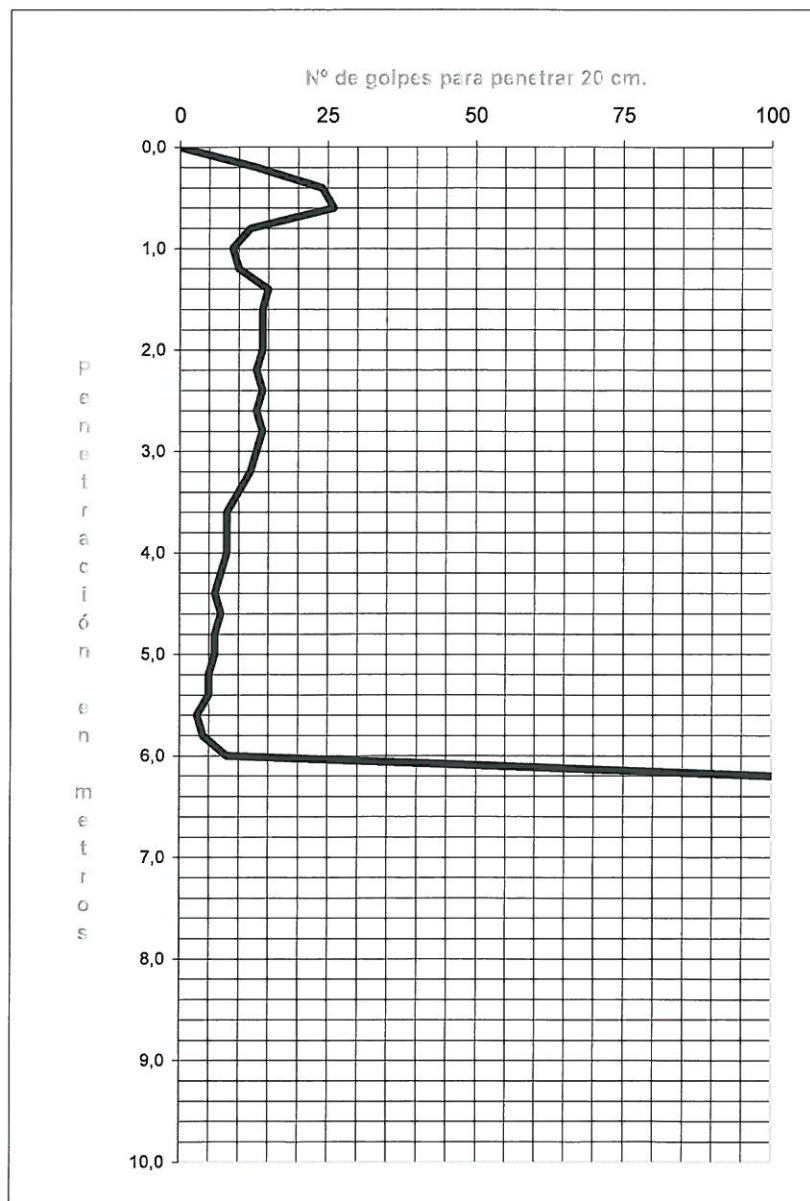
Peticionario	TALLERES FARRAUS SL				
Obra	PISTAS DE PADEL, INSTALACIONES DEPORTIVAS "EL MEDIANIL", LODOSA				
Nº Acta	Nº Albarán	Fecha Ensayo	Fecha muestreo	Muestra	Tipo de material y Procedencia de la muestra
52738	149448	05/05/2010	06/05/2010	149448-GEO	PROYECTO GEOTECNICO

PRUEBA DE PENETRACION DINAMICA SUPERPESADA - D.P.S.H. 2

NORMA: UNE 103801/1994 // UNE EN ISO 22476-2:2007

DATOS DEL ENSAYO

Prof. (m.)	Nº golpes
0,0	0
0,2	13
0,4	24
0,6	26
0,8	12
1,0	9
1,2	10
1,4	15
1,6	14
1,8	14
2,0	14
2,2	13
2,4	14
2,6	13
2,8	14
3,0	13
3,2	12
3,4	10
3,6	8
3,8	8
4,0	8
4,2	7
4,4	6
4,6	7
4,8	6
5,0	6
5,2	5
5,4	5
5,6	3
5,8	4
6,0	8
6,2	100
6,4	
6,6	
6,8	
7,0	
7,2	
7,4	
7,6	
7,8	
8,0	
8,2	
8,4	
8,6	
8,8	
9,0	
9,2	
9,4	
9,6	
9,8	
10,0	



Observaciones:

TUDELA, a 06 de mayo de 2010

Director de Laboratorio:

ANA ISABEL TIERNO VERA

Responsable del área GTC:

FERNANDO ALÁEZ FARRERES



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

PROYECTO PARA CUBRIMIENTO DE PISTAS DE PÁDEL
EN LODOSA (NAVARRA)

DOCUMENTO Nº 2: CÁLCULOS

Alumno: Iván Fernández Romero

Tutor: Martín Ibarra Murillo

Pamplona, 15 de Septiembre de 2010

**DOCUMENTO Nº 2: CÁLCULOS****ÍNDICE**

1.-DATOS DE OBRA.....	2
1.1. Normas consideradas	2
1.2. Estados límite	2
2.-CÁLCULO DE ESTRUCTURA.....	3
2.1. Geometría	3
2.2. Resultados	6
2.3. Placas de anclaje	17
3.-CÁLCULO DE CIMENTACIÓN	17
3.1. Elementos de cimentación aislados	17
4.-CÁLCULO DE CORREAS	19
5.-CÁLCULO DE PLUVIALES.....	25
5.1. Datos de proyecto	25
5.2. Método de cálculo	25
5.3. Cálculo de tramos	25
5.4. Anejo al cálculo de tramos	35



1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Hormigón: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB-SE A

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$- \sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$- \sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

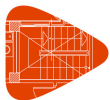
$\Psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\Psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500



Listados

Cubierta para Pistas de Padel en Lodosa

Fecha: 17/08/10

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB-SE A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_s)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

Δ_x , Δ_y , Δ_z : Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x , θ_y , θ_z : Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.



Listados

Cubierta para Pistas de Padel en Lodosa

Fecha: 17/08/10

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	26.600	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	26.600	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	13.300	8.830	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	6.780	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	6.780	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	6.780	26.600	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	6.780	26.600	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	6.780	13.300	8.830	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	13.560	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	13.560	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	13.560	26.600	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	13.560	26.600	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	13.560	13.300	8.830	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	20.340	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	20.340	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	20.340	26.600	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	20.340	26.600	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	20.340	13.300	8.830	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	27.120	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	27.120	0.000	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	27.120	26.600	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	27.120	26.600	7.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	27.120	13.300	8.830	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E (kp/cm ²)	ν	G (kp/cm ²)	f_y (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (kg/dm ³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	2140672.78	0.300	825688.07	2803.26	1.2e-005	7.85
Notación: E: Módulo de elasticidad ν : Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f_y : Límite elástico α_t : Coeficiente de dilatación γ : Peso específico							

2.1.2.2.- Descripción



Listados

Cubierta para Pistas de Padel en Lodosa

Fecha: 17/08/10

Descripción									
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	β_{xy}	β_{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	HEB-300 (HEB)	7.50	0.70	0.65	7.50	7.50
		N3/N4	N3/N4	HEB-300 (HEB)	7.50	0.70	0.65	7.50	7.50
		N2/N5	N2/N5	HEA-450 (HEA)	13.37	0.14	1.10	1.85	13.37
		N4/N5	N4/N5	HEA-450 (HEA)	13.37	0.14	1.10	1.85	13.37
		N6/N7	N6/N7	HEB-300 (HEB)	7.50	0.70	0.65	7.50	7.50
		N8/N9	N8/N9	HEB-300 (HEB)	7.50	0.70	0.65	7.50	7.50
		N7/N10	N7/N10	HEA-450 (HEA)	13.37	0.14	1.10	1.85	13.37
		N9/N10	N9/N10	HEA-450 (HEA)	13.37	0.14	1.10	1.85	13.37
		N11/N12	N11/N12	HEB-300 (HEB)	7.50	0.70	0.65	7.50	7.50
		N13/N14	N13/N14	HEB-300 (HEB)	7.50	0.70	0.65	7.50	7.50
		N12/N15	N12/N15	HEA-450 (HEA)	13.37	0.14	1.10	1.85	13.37
		N14/N15	N14/N15	HEA-450 (HEA)	13.37	0.14	1.10	1.85	13.37
		N16/N17	N16/N17	HEB-300 (HEB)	7.50	0.70	0.65	7.50	7.50
		N18/N19	N18/N19	HEB-300 (HEB)	7.50	0.70	0.65	7.50	7.50
		N17/N20	N17/N20	HEA-450 (HEA)	13.37	0.14	1.10	1.85	13.37
		N19/N20	N19/N20	HEA-450 (HEA)	13.37	0.14	1.10	1.85	13.37
		N21/N22	N21/N22	HEB-300 (HEB)	7.50	0.70	0.65	7.50	7.50
		N23/N24	N23/N24	HEB-300 (HEB)	7.50	0.70	0.65	7.50	7.50
		N22/N25	N22/N25	HEA-450 (HEA)	13.37	0.14	1.10	1.85	13.37
		N24/N25	N24/N25	HEA-450 (HEA)	13.37	0.14	1.10	1.85	13.37
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final β_{xy} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XY' β_{xz} : Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ' Lb _{Sup.} : Separación entre arriostramientos del ala superior Lb _{Inf.} : Separación entre arriostramientos del ala inferior									

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N6/N7, N8/N9, N11/N12, N13/N14, N16/N17, N18/N19, N21/N22 y N23/N24
2	N2/N5, N4/N5, N7/N10, N9/N10, N12/N15, N14/N15, N17/N20, N19/N20, N22/N25 y N24/N25

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm²)	Avy (cm²)	Avz (cm²)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	HEB-300, (HEB)	149.10	85.50	25.94	25166.00	8563.00	192.00
		2	HEA-450, (HEA)	178.00	94.50	41.19	63722.00	9465.00	265.00
Notación: Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.									



Listados

Cubierta para Pistas de Padel en Lodosa

Fecha: 17/08/10

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	HEB-300 (HEB)	7.50	0.112	877.83
		N3/N4	HEB-300 (HEB)	7.50	0.112	877.83
		N2/N5	HEA-450 (HEA)	13.37	0.238	1867.68
		N4/N5	HEA-450 (HEA)	13.37	0.238	1867.68
		N6/N7	HEB-300 (HEB)	7.50	0.112	877.83
		N8/N9	HEB-300 (HEB)	7.50	0.112	877.83
		N7/N10	HEA-450 (HEA)	13.37	0.238	1867.68
		N9/N10	HEA-450 (HEA)	13.37	0.238	1867.68
		N11/N12	HEB-300 (HEB)	7.50	0.112	877.83
		N13/N14	HEB-300 (HEB)	7.50	0.112	877.83
		N12/N15	HEA-450 (HEA)	13.37	0.238	1867.68
		N14/N15	HEA-450 (HEA)	13.37	0.238	1867.68
		N16/N17	HEB-300 (HEB)	7.50	0.112	877.83
		N18/N19	HEB-300 (HEB)	7.50	0.112	877.83
		N17/N20	HEA-450 (HEA)	13.37	0.238	1867.68
		N19/N20	HEA-450 (HEA)	13.37	0.238	1867.68
		N21/N22	HEB-300 (HEB)	7.50	0.112	877.83
		N23/N24	HEB-300 (HEB)	7.50	0.112	877.83
		N22/N25	HEA-450 (HEA)	13.37	0.238	1867.68
		N24/N25	HEA-450 (HEA)	13.37	0.238	1867.68
Notación: Ni: Nudo inicial Nf: Nudo final						

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
Acero laminado	S275	HEB	HEB-300	75.00	75.00		1.118			8778.26		
		HEA	HEA-450	133.66	133.66		2.379			18676.78		
						208.66			3.497			27455.04

2.2.- Resultados

2.2.1.- Nudos

2.2.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.

Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.



Listados

Cubierta para Pistas de Padel en Lodosa

Fecha: 17/08/10

2.2.1.1.1.- Envoltentes

Envoltente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.000	-0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-8.414	-0.127	-4.472	-0.000	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.837	0.009	0.649	0.000	0.000
N3	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.000	-0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N4	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-0.837	-0.127	-0.649	-0.000	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	8.414	0.009	4.472	0.000	0.000
N5	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-3.827	-61.533	-0.874	-0.000	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	3.827	8.613	0.874	0.000	0.000
N6	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.000	-0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N7	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-14.575	-0.201	-7.296	-0.000	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	3.277	0.019	1.089	0.000	0.000
N8	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.000	-0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N9	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-3.277	-0.201	-1.089	-0.000	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	14.575	0.019	7.296	0.000	0.000
N10	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-7.654	-100.014	-1.747	-0.000	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	7.654	14.986	1.747	0.000	0.000
N11	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.000	-0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000
N12	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-14.575	-0.201	-7.296	-0.000	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	3.277	0.004	0.506	0.000	0.000
N13	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.000	-0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N14	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-3.277	-0.201	-0.506	-0.000	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	14.575	0.004	7.296	0.000	0.000
N15	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-7.654	-100.014	-1.747	-0.000	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	7.654	6.915	1.747	0.000	0.000
N16	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.000	-0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.000	0.000	0.000
N17	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-14.575	-0.201	-7.296	-0.000	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	3.277	0.019	1.089	0.000	0.000
N18	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	-0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N19	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-3.277	-0.201	-1.089	-0.000	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	14.575	0.019	7.296	0.000	0.000
N20	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-7.654	-100.014	-1.747	-0.000	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	7.654	14.986	1.747	0.000	0.000
N21	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.000	-0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N22	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-8.414	-0.127	-4.472	-0.000	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.837	0.009	0.649	0.000	0.000
N23	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-0.000	-0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
N24	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-0.837	-0.127	-0.649	-0.000	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	8.414	0.009	4.472	0.000	0.000
N25	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-0.000	-3.827	-61.533	-0.874	-0.000	-0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	3.827	8.613	0.874	0.000	0.000



Listados

Cubierta para Pistas de Padel en Lodosa

Fecha: 17/08/10

2.2.1.2.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).

Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.2.1.2.1.- Envolventes

Envolventes de las reacciones en nudos								
Referencia	Combinación		Reacciones en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.711	-1.895	-14.589	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	5.239	9.383	4.754	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.475	0.050	-9.118	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	3.274	5.865	1.317	0.000	0.000
N3	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-5.239	-1.895	-4.754	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.711	9.383	14.589	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-3.274	0.050	-1.317	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.475	5.865	9.118	0.000	0.000
N6	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.455	-2.918	-23.715	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	8.516	14.374	6.829	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.806	-0.385	-14.822	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	5.323	8.984	2.240	0.000	0.000
N8	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-8.516	-2.918	-6.829	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.455	14.374	23.715	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-5.323	-0.385	-2.240	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.806	8.984	14.822	0.000	0.000
N11	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.763	-1.838	-23.715	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	8.516	14.374	4.905	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.373	0.290	-14.822	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	5.323	8.984	1.037	0.000	0.000
N13	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-8.516	-1.838	-4.905	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.763	14.374	23.715	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-5.323	0.290	-1.037	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.373	8.984	14.822	0.000	0.000
N16	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-2.455	-2.918	-23.715	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	8.516	14.374	6.829	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.806	-0.385	-14.822	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	5.323	8.984	2.240	0.000	0.000
N18	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-8.516	-2.918	-6.829	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	2.455	14.374	23.715	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-5.323	-0.385	-2.240	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.806	8.984	14.822	0.000	0.000
N21	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-1.711	-1.895	-14.589	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	5.239	9.383	4.754	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-0.475	0.050	-9.118	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	3.274	5.865	1.317	0.000	0.000
N23	Hormigón en cimentaciones	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-5.239	-1.895	-4.754	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	1.711	9.383	14.589	0.000	0.000
	Tensiones sobre el terreno	Valor mínimo de la envolvente	0.000	-3.274	0.050	-1.317	0.000	0.000
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.475	5.865	9.118	0.000	0.000

Nota: Las combinaciones de hormigón indicadas son las mismas que se utilizan para comprobar el estado límite de equilibrio en la cimentación.



Listados

Cubierta para Pistas de Padel en Lodosa

Fecha: 17/08/10

2.2.2.- Barras

2.2.2.1.- Esfuerzos

Referencias:

N: Esfuerzo axial (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t.m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t.m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t.m)

2.2.2.1.1.- Envoltentes

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N1/N2	Acero laminado	N _{min}	-8.303	-8.155	-8.007	-7.859	-7.711	-7.563	-7.415	-7.266	-7.118
		N _{máx}	2.229	2.317	2.404	2.492	2.580	2.668	2.755	2.843	2.931
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-4.674	-4.674	-4.674	-4.674	-4.674	-4.674	-4.674	-4.674	-4.674
		Vz _{máx}	1.822	1.822	1.822	1.822	1.822	1.822	1.822	1.822	1.822
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-13.016	-8.655	-4.488	-0.844	-1.770	-3.478	-5.186	-6.894	-8.603
		My _{máx}	5.063	3.355	1.647	0.960	4.558	8.894	13.275	17.657	22.039
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N3/N4	Acero laminado	N _{min}	-8.303	-8.155	-8.007	-7.859	-7.711	-7.563	-7.415	-7.266	-7.118
		N _{máx}	2.229	2.317	2.404	2.492	2.580	2.668	2.755	2.843	2.931
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-1.822	-1.822	-1.822	-1.822	-1.822	-1.822	-1.822	-1.822	-1.822
		Vz _{máx}	4.674	4.674	4.674	4.674	4.674	4.674	4.674	4.674	4.674
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-5.063	-3.355	-1.647	-0.960	-4.558	-8.894	-13.275	-17.657	-22.039
		My _{máx}	13.016	8.655	4.488	0.844	1.770	3.478	5.186	6.894	8.603
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	2.005 m	3.342 m	4.678 m	6.683 m	8.688 m	10.025 m	12.030 m	13.366 m
N2/N5	Acero laminado	N _{min}	-5.359	-5.253	-5.182	-5.111	-5.005	-4.899	-4.828	-4.722	-4.651
		N _{máx}	2.105	2.134	2.153	2.172	2.201	2.230	2.249	2.278	2.297
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-6.621	-5.555	-4.847	-4.139	-3.076	-2.015	-1.488	-0.932	-0.834
		Vz _{máx}	2.735	2.223	1.881	1.551	1.140	0.729	0.455	0.698	1.282
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-22.039	-9.936	-4.418	-1.837	-4.095	-5.970	-6.761	-7.262	-7.138
		My _{máx}	8.603	3.632	1.444	5.130	11.217	15.787	17.676	19.229	19.081
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Cubierta para Pistas de Padel en Lodosa

Fecha: 17/08/10

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	2.005 m	3.342 m	4.678 m	6.683 m	8.688 m	10.025 m	12.030 m	13.366 m
N4/N5	Acero laminado	N_{\min}	-5.359	-5.253	-5.182	-5.111	-5.005	-4.899	-4.828	-4.722	-4.651
		N_{\max}	2.105	2.134	2.153	2.172	2.201	2.230	2.249	2.278	2.297
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-6.621	-5.555	-4.847	-4.139	-3.076	-2.015	-1.488	-0.932	-0.834
		$V_{z\max}$	2.735	2.223	1.881	1.551	1.140	0.729	0.455	0.698	1.282
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-22.039	-9.936	-4.418	-1.837	-4.095	-5.970	-6.761	-7.262	-7.138
		$M_{y\max}$	8.603	3.632	1.444	5.130	11.217	15.787	17.676	19.229	19.081
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N6/N7	Acero laminado	N_{\min}	-12.900	-12.752	-12.604	-12.456	-12.308	-12.160	-12.011	-11.863	-11.715
		N_{\max}	3.263	3.351	3.439	3.526	3.614	3.702	3.790	3.878	3.965
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-7.692	-7.692	-7.692	-7.692	-7.692	-7.692	-7.692	-7.692	-7.692
		$V_{z\max}$	2.568	2.568	2.568	2.568	2.568	2.568	2.568	2.568	2.568
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-21.421	-14.251	-7.471	-1.715	-2.485	-4.893	-7.301	-9.709	-12.117
		$M_{y\max}$	7.146	4.738	2.330	1.874	7.518	14.637	21.849	29.060	36.272
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N8/N9	Acero laminado	N_{\min}	-12.900	-12.752	-12.604	-12.456	-12.308	-12.160	-12.011	-11.863	-11.715
		N_{\max}	3.263	3.351	3.439	3.526	3.614	3.702	3.790	3.878	3.965
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-2.568	-2.568	-2.568	-2.568	-2.568	-2.568	-2.568	-2.568	-2.568
		$V_{z\max}$	7.692	7.692	7.692	7.692	7.692	7.692	7.692	7.692	7.692
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-7.146	-4.738	-2.330	-1.874	-7.518	-14.637	-21.849	-29.060	-36.272
		$M_{y\max}$	21.421	14.251	7.471	1.715	2.485	4.893	7.301	9.709	12.117
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envoltentes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	2.005 m	3.342 m	4.678 m	6.683 m	8.688 m	10.025 m	12.030 m	13.366 m
N7/N10	Acero laminado	N_{\min}	-8.820	-8.645	-8.528	-8.412	-8.237	-8.062	-7.946	-7.771	-7.654
		N_{\max}	2.950	2.985	3.009	3.033	3.068	3.103	3.127	3.162	3.186
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-10.898	-9.143	-7.977	-6.812	-5.063	-3.316	-2.514	-1.778	-1.766
		$V_{z\max}$	3.690	3.079	2.671	2.265	1.669	1.073	0.675	1.447	2.398
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-36.272	-16.387	-7.814	-4.330	-5.753	-8.502	-9.670	-10.426	-10.266
		$M_{y\max}$	12.117	5.331	3.493	9.155	18.766	26.099	29.092	31.647	31.403
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Cubierta para Pistas de Padel en Lodosa

Fecha: 17/08/10

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	2.005 m	3.342 m	4.678 m	6.683 m	8.688 m	10.025 m	12.030 m	13.366 m
N9/N10	Acero laminado	N_{\min}	-8.820	-8.645	-8.528	-8.412	-8.237	-8.062	-7.946	-7.771	-7.654
		N_{\max}	2.950	2.985	3.009	3.033	3.068	3.103	3.127	3.162	3.186
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-10.898	-9.143	-7.977	-6.812	-5.063	-3.316	-2.514	-1.778	-1.766
		$V_{z\max}$	3.690	3.079	2.671	2.265	1.669	1.073	0.675	1.447	2.398
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-36.272	-16.387	-7.814	-4.330	-5.753	-8.502	-9.670	-10.426	-10.266
		$M_{y\max}$	12.117	5.331	3.493	9.155	18.766	26.099	29.092	31.647	31.403
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N11/N12	Acero laminado	N_{\min}	-12.900	-12.752	-12.604	-12.456	-12.308	-12.160	-12.011	-11.863	-11.715
		N_{\max}	2.251	2.338	2.426	2.514	2.602	2.690	2.777	2.865	2.953
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-7.692	-7.692	-7.692	-7.692	-7.692	-7.692	-7.692	-7.692	-7.692
		$V_{z\max}$	1.920	1.920	1.920	1.920	1.920	1.920	1.920	1.920	1.920
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-21.421	-14.251	-7.471	-1.715	-1.858	-3.658	-5.458	-7.257	-9.057
		$M_{y\max}$	5.342	3.542	1.742	1.874	7.518	14.637	21.849	29.060	36.272
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N13/N14	Acero laminado	N_{\min}	-12.900	-12.752	-12.604	-12.456	-12.308	-12.160	-12.011	-11.863	-11.715
		N_{\max}	2.251	2.338	2.426	2.514	2.602	2.690	2.777	2.865	2.953
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-1.920	-1.920	-1.920	-1.920	-1.920	-1.920	-1.920	-1.920	-1.920
		$V_{z\max}$	7.692	7.692	7.692	7.692	7.692	7.692	7.692	7.692	7.692
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-5.342	-3.542	-1.742	-1.874	-7.518	-14.637	-21.849	-29.060	-36.272
		$M_{y\max}$	21.421	14.251	7.471	1.715	1.858	3.658	5.458	7.257	9.057
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	2.005 m	3.342 m	4.678 m	6.683 m	8.688 m	10.025 m	12.030 m	13.366 m
N12/N15	Acero laminado	N_{\min}	-8.820	-8.645	-8.528	-8.412	-8.237	-8.062	-7.946	-7.771	-7.654
		N_{\max}	2.204	2.240	2.263	2.287	2.322	2.357	2.381	2.416	2.440
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-10.898	-9.143	-7.977	-6.812	-5.063	-3.316	-2.514	-1.778	-1.766
		$V_{z\max}$	2.776	2.299	1.999	1.700	1.252	0.803	0.618	1.447	2.398
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-36.272	-16.387	-7.814	-4.330	-4.305	-6.365	-7.238	-7.799	-7.673
		$M_{y\max}$	9.057	3.999	3.493	9.155	18.766	26.099	29.092	31.647	31.403
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Cubierta para Pistas de Padel en Lodosa

Fecha: 17/08/10

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	2.005 m	3.342 m	4.678 m	6.683 m	8.688 m	10.025 m	12.030 m	13.366 m
N14/N15	Acero laminado	N _{min}	-8.820	-8.645	-8.528	-8.412	-8.237	-8.062	-7.946	-7.771	-7.654
		N _{máx}	2.204	2.240	2.263	2.287	2.322	2.357	2.381	2.416	2.440
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-10.898	-9.143	-7.977	-6.812	-5.063	-3.316	-2.514	-1.778	-1.766
		Vz _{máx}	2.776	2.299	1.999	1.700	1.252	0.803	0.618	1.447	2.398
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-36.272	-16.387	-7.814	-4.330	-4.305	-6.365	-7.238	-7.799	-7.673
		My _{máx}	9.057	3.999	3.493	9.155	18.766	26.099	29.092	31.647	31.403
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N16/N17	Acero laminado	N _{min}	-12.900	-12.752	-12.604	-12.456	-12.308	-12.160	-12.011	-11.863	-11.715
		N _{máx}	3.263	3.351	3.439	3.526	3.614	3.702	3.790	3.878	3.965
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-7.692	-7.692	-7.692	-7.692	-7.692	-7.692	-7.692	-7.692	-7.692
		Vz _{máx}	2.568	2.568	2.568	2.568	2.568	2.568	2.568	2.568	2.568
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-21.421	-14.251	-7.471	-1.715	-2.485	-4.893	-7.301	-9.709	-12.117
		My _{máx}	7.146	4.738	2.330	1.874	7.518	14.637	21.849	29.060	36.272
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N18/N19	Acero laminado	N _{min}	-12.900	-12.752	-12.604	-12.456	-12.308	-12.160	-12.011	-11.863	-11.715
		N _{máx}	3.263	3.351	3.439	3.526	3.614	3.702	3.790	3.878	3.965
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-2.568	-2.568	-2.568	-2.568	-2.568	-2.568	-2.568	-2.568	-2.568
		Vz _{máx}	7.692	7.692	7.692	7.692	7.692	7.692	7.692	7.692	7.692
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-7.146	-4.738	-2.330	-1.874	-7.518	-14.637	-21.849	-29.060	-36.272
		My _{máx}	21.421	14.251	7.471	1.715	2.485	4.893	7.301	9.709	12.117
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	2.005 m	3.342 m	4.678 m	6.683 m	8.688 m	10.025 m	12.030 m	13.366 m
N17/N20	Acero laminado	N _{min}	-8.820	-8.645	-8.528	-8.412	-8.237	-8.062	-7.946	-7.771	-7.654
		N _{máx}	2.950	2.985	3.009	3.033	3.068	3.103	3.127	3.162	3.186
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-10.898	-9.143	-7.977	-6.812	-5.063	-3.316	-2.514	-1.778	-1.766
		Vz _{máx}	3.690	3.079	2.671	2.265	1.669	1.073	0.675	1.447	2.398
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-36.272	-16.387	-7.814	-4.330	-5.753	-8.502	-9.670	-10.426	-10.266
		My _{máx}	12.117	5.331	3.493	9.155	18.766	26.099	29.092	31.647	31.403
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Cubierta para Pistas de Padel en Lodosa

Fecha: 17/08/10

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	2.005 m	3.342 m	4.678 m	6.683 m	8.688 m	10.025 m	12.030 m	13.366 m
N19/N20	Acero laminado	N_{\min}	-8.820	-8.645	-8.528	-8.412	-8.237	-8.062	-7.946	-7.771	-7.654
		N_{\max}	2.950	2.985	3.009	3.033	3.068	3.103	3.127	3.162	3.186
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-10.898	-9.143	-7.977	-6.812	-5.063	-3.316	-2.514	-1.778	-1.766
		$V_{z\max}$	3.690	3.079	2.671	2.265	1.669	1.073	0.675	1.447	2.398
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-36.272	-16.387	-7.814	-4.330	-5.753	-8.502	-9.670	-10.426	-10.266
		$M_{y\max}$	12.117	5.331	3.493	9.155	18.766	26.099	29.092	31.647	31.403
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N21/N22	Acero laminado	N_{\min}	-8.303	-8.155	-8.007	-7.859	-7.711	-7.563	-7.415	-7.266	-7.118
		N_{\max}	2.229	2.317	2.404	2.492	2.580	2.668	2.755	2.843	2.931
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-4.674	-4.674	-4.674	-4.674	-4.674	-4.674	-4.674	-4.674	-4.674
		$V_{z\max}$	1.822	1.822	1.822	1.822	1.822	1.822	1.822	1.822	1.822
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-13.016	-8.655	-4.488	-0.844	-1.770	-3.478	-5.186	-6.894	-8.603
		$M_{y\max}$	5.063	3.355	1.647	0.960	4.558	8.894	13.275	17.657	22.039
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	0.938 m	1.875 m	2.813 m	3.750 m	4.688 m	5.625 m	6.563 m	7.500 m
N23/N24	Acero laminado	N_{\min}	-8.303	-8.155	-8.007	-7.859	-7.711	-7.563	-7.415	-7.266	-7.118
		N_{\max}	2.229	2.317	2.404	2.492	2.580	2.668	2.755	2.843	2.931
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-1.822	-1.822	-1.822	-1.822	-1.822	-1.822	-1.822	-1.822	-1.822
		$V_{z\max}$	4.674	4.674	4.674	4.674	4.674	4.674	4.674	4.674	4.674
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-5.063	-3.355	-1.647	-0.960	-4.558	-8.894	-13.275	-17.657	-22.039
		$M_{y\max}$	13.016	8.655	4.488	0.844	1.770	3.478	5.186	6.894	8.603
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	2.005 m	3.342 m	4.678 m	6.683 m	8.688 m	10.025 m	12.030 m	13.366 m
N22/N25	Acero laminado	N_{\min}	-5.359	-5.253	-5.182	-5.111	-5.005	-4.899	-4.828	-4.722	-4.651
		N_{\max}	2.105	2.134	2.153	2.172	2.201	2.230	2.249	2.278	2.297
		$V_{y\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{y\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$V_{z\min}$	-6.621	-5.555	-4.847	-4.139	-3.076	-2.015	-1.488	-0.932	-0.834
		$V_{z\max}$	2.735	2.223	1.881	1.551	1.140	0.729	0.455	0.698	1.282
		$M_{t\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{t\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{y\min}$	-22.039	-9.936	-4.418	-1.837	-4.095	-5.970	-7.761	-7.262	-7.138
		$M_{y\max}$	8.603	3.632	1.444	5.130	11.217	15.787	17.676	19.229	19.081
		$M_{z\min}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		$M_{z\max}$	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000



Listados

Cubierta para Pistas de Padel en Lodosa

Fecha: 17/08/10

Envolventes de los esfuerzos en barras											
Barra	Tipo de combinación	Esfuerzo	Posiciones en la barra								
			0.000 m	2.005 m	3.342 m	4.678 m	6.683 m	8.688 m	10.025 m	12.030 m	13.366 m
N24/N25	Acero laminado	N _{min}	-5.359	-5.253	-5.182	-5.111	-5.005	-4.899	-4.828	-4.722	-4.651
		N _{máx}	2.105	2.134	2.153	2.172	2.201	2.230	2.249	2.278	2.297
		Vy _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vy _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Vz _{min}	-6.621	-5.555	-4.847	-4.139	-3.076	-2.015	-1.488	-0.932	-0.834
		Vz _{máx}	2.735	2.223	1.881	1.551	1.140	0.729	0.455	0.698	1.282
		Mt _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mt _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		My _{min}	-22.039	-9.936	-4.418	-1.837	-4.095	-5.970	-6.761	-7.262	-7.138
		My _{máx}	8.603	3.632	1.444	5.130	11.217	15.787	17.676	19.229	19.081
		Mz _{min}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
		Mz _{máx}	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2.2.2.2.- Resistencia

Referencias:

N: Esfuerzo axil (t)

Vy: Esfuerzo cortante según el eje local Y de la barra. (t)

Vz: Esfuerzo cortante según el eje local Z de la barra. (t)

Mt: Momento torsor (t·m)

My: Momento flector en el plano 'XZ' (giro de la sección respecto al eje local 'Y' de la barra). (t·m)

Mz: Momento flector en el plano 'XY' (giro de la sección respecto al eje local 'Z' de la barra). (t·m)

Los esfuerzos indicados son los correspondientes a la combinación pésima, es decir, aquella que demanda la máxima resistencia de la sección.

Origen de los esfuerzos pésimos:

- G: Sólo gravitatorias
- GV: Gravitatorias + viento
- GS: Gravitatorias + sismo
- GVS: Gravitatorias + viento + sismo

η : Aprovechamiento de la resistencia. La barra cumple con las condiciones de resistencia de la norma si se cumple que $\eta \leq 100$ %.

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos pésimos						Origen	Estado
			N (t)	Vy (t)	Vz (t)	Mt (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)		
N1/N2	59.30	7.500	-7.118	0.000	-4.674	0.000	22.039	0.000	G	Cumple
N3/N4	59.30	7.500	-7.118	0.000	4.674	0.000	-22.039	0.000	G	Cumple
N2/N5	56.25	0.000	-5.359	0.000	-6.618	0.000	-22.039	0.000	G	Cumple
N4/N5	56.25	0.000	-5.359	0.000	-6.618	0.000	-22.039	0.000	G	Cumple
N6/N7	97.42	7.500	-11.715	0.000	-7.692	0.000	36.272	0.000	G	Cumple
N8/N9	97.42	7.500	-11.715	0.000	7.692	0.000	-36.272	0.000	G	Cumple
N7/N10	93.19	0.000	-8.820	0.000	-10.892	0.000	-36.272	0.000	G	Cumple
N9/N10	93.19	0.000	-8.820	0.000	-10.892	0.000	-36.272	0.000	G	Cumple
N11/N12	97.42	7.500	-11.715	0.000	-7.692	0.000	36.272	0.000	G	Cumple
N13/N14	97.42	7.500	-11.715	0.000	7.692	0.000	-36.272	0.000	G	Cumple
N12/N15	93.19	0.000	-8.820	0.000	-10.892	0.000	-36.272	0.000	G	Cumple
N14/N15	93.19	0.000	-8.820	0.000	-10.892	0.000	-36.272	0.000	G	Cumple
N16/N17	97.42	7.500	-11.715	0.000	-7.692	0.000	36.272	0.000	G	Cumple
N18/N19	97.42	7.500	-11.715	0.000	7.692	0.000	-36.272	0.000	G	Cumple



Listados

Cubierta para Pistas de Padel en Lodosa

Fecha: 17/08/10

Comprobación de resistencia										
Barra	η (%)	Posición (m)	Esfuerzos p _{simos}						Origen	Estado
			N (t)	V _y (t)	V _z (t)	M _t (t·m)	M _y (t·m)	M _z (t·m)		
N17/N20	93.19	0.000	-8.820	0.000	-10.892	0.000	-36.272	0.000	G	Cumple
N19/N20	93.19	0.000	-8.820	0.000	-10.892	0.000	-36.272	0.000	G	Cumple
N21/N22	59.30	7.500	-7.118	0.000	-4.674	0.000	22.039	0.000	G	Cumple
N23/N24	59.30	7.500	-7.118	0.000	4.674	0.000	-22.039	0.000	G	Cumple
N22/N25	56.25	0.000	-5.359	0.000	-6.618	0.000	-22.039	0.000	G	Cumple
N24/N25	56.25	0.000	-5.359	0.000	-6.618	0.000	-22.039	0.000	G	Cumple

2.2.2.3.- Flechas

Referencias:

Pos.: Valor de la coordenada sobre el eje 'X' local del grupo de flecha en el punto donde se produce el valor p_{simos} de la flecha.

L.: Distancia entre dos puntos de corte consecutivos de la deformada con la recta que une los nudos extremos del grupo de flecha.

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N1/N2	3.281	0.00	5.156	5.27	3.281	0.00	5.156	6.04
	-	L/(>1000)	5.156	L/(>1000)	-	L/(>1000)	5.156	L/(>1000)
N3/N4	3.281	0.00	5.156	5.27	3.281	0.00	5.156	6.04
	-	L/(>1000)	5.156	L/(>1000)	-	L/(>1000)	5.156	L/(>1000)
N2/N5	8.020	0.00	8.020	11.95	8.020	0.00	8.020	13.56
	-	L/(>1000)	8.020	L/(>1000)	-	L/(>1000)	8.020	L/(>1000)
N4/N5	8.020	0.00	8.020	11.95	8.020	0.00	8.020	13.56
	-	L/(>1000)	8.020	L/(>1000)	-	L/(>1000)	8.020	L/(>1000)
N6/N7	3.281	0.00	5.156	8.56	3.281	0.00	5.156	9.86
	-	L/(>1000)	5.156	L/782.3	-	L/(>1000)	5.156	L/782.6
N8/N9	3.281	0.00	5.156	8.56	3.281	0.00	5.156	9.86
	-	L/(>1000)	5.156	L/782.3	-	L/(>1000)	5.156	L/782.6
N7/N10	8.020	0.00	8.020	19.83	8.020	0.00	8.020	22.54
	-	L/(>1000)	8.020	L/674.2	-	L/(>1000)	8.688	L/688.8
N9/N10	8.020	0.00	8.020	19.83	8.020	0.00	8.020	22.54
	-	L/(>1000)	8.020	L/674.2	-	L/(>1000)	8.688	L/688.8
N11/N12	3.281	0.00	5.156	8.56	3.281	0.00	5.156	9.17
	-	L/(>1000)	5.156	L/782.3	-	L/(>1000)	5.156	L/786.8
N13/N14	3.281	0.00	5.156	8.56	3.281	0.00	5.156	9.17
	-	L/(>1000)	5.156	L/782.3	-	L/(>1000)	5.156	L/786.8
N12/N15	8.020	0.00	8.020	19.83	8.020	0.00	8.020	21.09
	-	L/(>1000)	8.020	L/674.2	-	L/(>1000)	8.688	L/688.8
N14/N15	8.020	0.00	8.020	19.83	8.020	0.00	8.020	21.09
	-	L/(>1000)	8.020	L/674.2	-	L/(>1000)	8.688	L/688.8
N16/N17	3.281	0.00	5.156	8.56	3.281	0.00	5.156	9.86
	-	L/(>1000)	5.156	L/782.3	-	L/(>1000)	5.156	L/782.6
N18/N19	3.281	0.00	5.156	8.56	3.281	0.00	5.156	9.86
	-	L/(>1000)	5.156	L/782.3	-	L/(>1000)	5.156	L/782.6
N17/N20	8.020	0.00	8.020	19.83	8.020	0.00	8.020	22.54
	-	L/(>1000)	8.020	L/674.2	-	L/(>1000)	8.688	L/688.8
N19/N20	8.020	0.00	8.020	19.83	8.020	0.00	8.020	22.54
	-	L/(>1000)	8.020	L/674.2	-	L/(>1000)	8.688	L/688.8
N21/N22	3.281	0.00	5.156	5.27	3.281	0.00	5.156	6.04
	-	L/(>1000)	5.156	L/(>1000)	-	L/(>1000)	5.156	L/(>1000)



Listados

Cubierta para Pistas de Padel en Lodosa

Fecha: 17/08/10

Flechas								
Grupo	Flecha máxima absoluta xy Flecha máxima relativa xy		Flecha máxima absoluta xz Flecha máxima relativa xz		Flecha activa absoluta xy Flecha activa relativa xy		Flecha activa absoluta xz Flecha activa relativa xz	
	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)	Pos. (m)	Flecha (mm)
N23/N24	3.281 -	0.00 L/(>1000)	5.156 5.156	5.27 L/(>1000)	3.281 -	0.00 L/(>1000)	5.156 5.156	6.04 L/(>1000)
N22/N25	8.020 -	0.00 L/(>1000)	8.020 8.020	11.95 L/(>1000)	8.020 -	0.00 L/(>1000)	8.020 8.020	13.56 L/(>1000)
N24/N25	8.020 -	0.00 L/(>1000)	8.020 8.020	11.95 L/(>1000)	8.020 -	0.00 L/(>1000)	8.020 8.020	13.56 L/(>1000)

2.2.2.4.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)														Estado
	N _t	N _c	M _y	M _z	V _z	V _y	M _y V _z	M _z V _y	NM _y M _z	NM _y M _z V _y V _z	M _t	M _y V _z	M _z V _y	$\bar{\lambda}$	
N1/N2	x: 7.5 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 7.5 m $\eta = 56.7$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 9.5$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 7.5 m $\eta = 59.3$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE h = 59.3
N3/N4	x: 7.5 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 7.5 m $\eta = 56.7$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 9.5$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 7.5 m $\eta = 59.3$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE h = 59.3
N2/N5	x: 13.4 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 54.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 8.8$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 56.3$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE h = 56.3
N4/N5	x: 13.4 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 54.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 8.8$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 56.3$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE h = 56.3
N6/N7	x: 7.5 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 7.5 m $\eta = 93.3$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 15.7$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 7.5 m $\eta = 97.4$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE h = 97.4
N8/N9	x: 7.5 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 7.5 m $\eta = 93.3$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 15.7$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 7.5 m $\eta = 97.4$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE h = 97.4
N7/N10	x: 13.4 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 89.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 14.5$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 93.2$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE h = 93.2
N9/N10	x: 13.4 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 89.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 14.5$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 93.2$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE h = 93.2
N11/N12	x: 7.5 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 7.5 m $\eta = 93.3$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 15.7$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 7.5 m $\eta = 97.4$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE h = 97.4
N13/N14	x: 7.5 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 7.5 m $\eta = 93.3$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 15.7$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 7.5 m $\eta = 97.4$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE h = 97.4
N12/N15	x: 13.4 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 89.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 14.5$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 93.2$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE h = 93.2
N14/N15	x: 13.4 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 89.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 14.5$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 93.2$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE h = 93.2
N16/N17	x: 7.5 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 7.5 m $\eta = 93.3$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 15.7$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 7.5 m $\eta = 97.4$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE h = 97.4
N18/N19	x: 7.5 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 5.0$	x: 7.5 m $\eta = 93.3$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 15.7$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 7.5 m $\eta = 97.4$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE h = 97.4
N17/N20	x: 13.4 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 89.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 14.5$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 93.2$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE h = 93.2
N19/N20	x: 13.4 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta = 89.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 14.5$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 93.2$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE h = 93.2
N21/N22	x: 7.5 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 7.5 m $\eta = 56.7$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 9.5$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 7.5 m $\eta = 59.3$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE h = 59.3
N23/N24	x: 7.5 m $\eta = 0.8$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 7.5 m $\eta = 56.7$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	$\eta = 9.5$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 7.5 m $\eta = 59.3$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE h = 59.3
N22/N25	x: 13.4 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 54.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 8.8$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 56.3$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE h = 56.3
N24/N25	x: 13.4 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.7$	x: 0 m $\eta = 54.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽¹⁾	x: 0 m $\eta = 8.8$	V _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽²⁾	$\eta < 0.1$	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m $\eta = 56.3$	$\eta < 0.1$	M _{Ed} = 0.00 N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁵⁾	$\bar{\lambda} < 2.0$	CUMPLE h = 56.3

Notación:
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_y: Resistencia a flexión eje Y
M_z: Resistencia a flexión eje Z
V_z: Resistencia a corte Z
V_y: Resistencia a corte Y
M_yV_z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_zV_y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_yM_z: Resistencia a flexión y axil combinados
NM_yM_zV_yV_z: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
MV_z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
MV_y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
1: Limitación de esbeltez
x: Distancia al origen de la barra
h: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.
⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.
⁽³⁾ No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.
⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
⁽⁵⁾ No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.



Listados

Cubierta para Pistas de Padel en Lodosa

Fecha: 17/08/10

2.3.- Placas de anclaje

2.3.1.- Descripción

Descripción				
Referencia	Placa base	Disposición	Rigidizadores	Pernos
N1,N3,N6,N8, N11,N13,N16, N18,N21,N23	Ancho X: 650 mm Ancho Y: 650 mm Espesor: 22 mm	Posición X: Centrada Posición Y: Centrada	Paralelos X: - Paralelos Y: 2(200x30x10.0)	8Ø32 mm L=50 cm Prolongación recta

2.3.2.- Medición placas de anclaje

Pilares	Acero	Peso kp	Totales kp
N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23	S275	10 x 88.71	887.05
Totales			887.05

2.3.3.- Medición pernos placas de anclaje

Pilares	Pernos	Acero	Longitud m	Peso kp	Totales m	Totales kp
N1, N3, N6, N8, N11, N13, N16, N18, N21, N23	8Ø32 mm L=57 cm	B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	80 x 0.57	80 x 3.62	45.92	289.91
Totales					45.92	289.91

3.- CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción

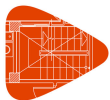
Referencias	Geometría	Armado
N3, N8, N13, N18, N23, N21, N16, N11, N6 y N1	Zapata cuadrada Ancho: 275.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 15Ø12c/18 Sup Y: 15Ø12c/18 Inf X: 15Ø12c/18 Inf Y: 15Ø12c/18

3.1.2.- Medición

Referencias: N3, N8, N13, N18, N23, N21, N16, N11, N6 y N1		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	15x2.65 15x2.35	39.75 35.29
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	15x2.65 15x2.35	39.75 35.29
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	15x2.65 15x2.35	39.75 35.29
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	15x2.65 15x2.35	39.75 35.29
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	159.00 141.16	141.16
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	174.90 155.28	155.28

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N3, N8, N13, N18, N23, N21, N16, N11, N6 y N1	10x155.28	10x4.54	10x0.76



Listados

Cubierta para Pistas de Padel en Lodosa

Fecha: 17/08/10

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)	Hormigón (m³)	
	Ø12	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Totales	1552.80	45.38	7.56

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\CYPE Ingenieros\Proyectos\Generador de Pórticos\CUBRIMIENTO
PISTAS DE PADEL DE LODOSA.gp3
CORREAS PARA CUBRIMIENTO DE PISTAS DE PÁDEL DE LODOSA

Fecha: 17/09/10

Datos de la obra

Separación entre pórticos: 6.78 m.

Con cerramiento en cubierta

- Peso del cerramiento: 8.00 kg/m²

- Sobrecarga del cerramiento: 0.00 kg/m²

Sin cerramiento en laterales.

Normas y combinaciones

Perfiles conformados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Perfiles laminados	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplazamientos	Acciones características

Datos de viento

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona eólica: B

Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal

Periodo de servicio (años): 50

Profundidad nave industrial: 27.12

Con huecos:

- Área izquierda: 203.40

- Altura izquierda: 4.00

- Área derecha: 203.40

- Altura derecha: 4.00

- Área frontal: 220.00

- Altura frontal: 4.00

- Área trasera: 220.00

- Altura trasera: 4.00

1 - V(0°) H1: Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior

2 - V(0°) H2: Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior

3 - V(90°) H1: Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior

4 - V(180°) H1: Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior

5 - V(180°) H2: Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior

6 - V(270°) H1: Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior

Datos de nieve

Normativa: CTE DB-SE AE (España)

Zona de clima invernal: 1

Altitud topográfica: 320.00 m

Cubierta sin resaltos

Exposición al viento: Normal

Hipótesis aplicadas:

1 - N(EI): Nieve(estado inicial)

2 - N(R) 1: Nieve(redistribución) 1

3 - N(R) 2: Nieve(redistribución) 2

Aceros en perfiles

Tipo acero	Acero	Lím. elástico kp/cm ²	Módulo de elasticidad kp/cm ²
Aceros Conformados	S235	2396	2140673

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\CYPE Ingenieros\Proyectos\Generador de Pórticos\CUBRIMIENTO
PISTAS DE PADEL DE LODOSA.gp3
CORREAS PARA CUBRIMIENTO DE PISTAS DE PÁDEL DE LODOSA

Fecha: 17/09/10

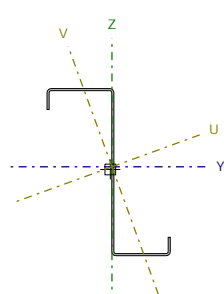
Datos de pórticos			
Pórtico	Tipo exterior	Geometría	Tipo interior
1	Dos aguas	Luz izquierda: 13.30 m. Luz derecha: 13.30 m. Alero izquierdo: 7.50 m. Alero derecho: 7.50 m. Altura cumbrera: 8.83 m.	Pórtico rígido

Datos de correas de cubierta	
Descripción de correas	Parámetros de cálculo
Tipo de perfil: ZF-200x2.5	Límite flecha: L / 250
Separación: 1.85 m	Número de vanos: Dos vanos
Tipo de Acero: S235	Tipo de fijación: Fijación rígida

Comprobación de resistencia

Comprobación de resistencia
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones.
Aprovechamiento: 99.76 %

Barra pésima en cubierta

Perfil: ZF-200x2.5 Material: S235												
	Nudos		Longitud (m)	Características mecánicas								
	Inicial	Final		Área (cm²)	I _y ⁽¹⁾ (cm4)	I _z ⁽¹⁾ (cm4)	I _{yz} ⁽⁴⁾ (cm4)	I _t ⁽²⁾ (cm4)	y ₃ ⁽³⁾ (mm)	z ₃ ⁽³⁾ (mm)	α ⁽⁵⁾ (grados)	
	0.920, 20.340, 7.592	0.920, 13.560, 7.592	6.780	9.51	582.52	118.42	-194.45	0.20	1.98	3.20	20.0	
	Notas: (1) Inercia respecto al eje indicado (2) Momento de inercia a torsión uniforme (3) Coordenadas del centro de gravedad (4) Producto de inercia (5) Es el ángulo que forma el eje principal de inercia U respecto al eje Y, positivo en sentido antihorario.											
		Pandeo		Pandeo lateral								
	Plano XY		Plano XZ		Ala sup.		Ala inf.					
β	0.00		1.00		0.00		0.00					
L _k	0.000		6.780		0.000		0.000					
C _m	1.000		1.000		1.000		1.000					
Notación: b: Coeficiente de pandeo L _k : Longitud de pandeo (m) C _m : Coeficiente de momentos												

Barra	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)													Estado
	b / t	$\bar{\lambda}$	N _t	N _c	M _y	M _z	M _y M _z	V _y	V _z	N _t M _y M _z	N _t M _y M _z	N _t M _y M _z V _y V _z	N _t M _y M _z V _y V _z	
pésima en cubierta	b / t ≤ (b / t) _{lim}	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽²⁾	N.P. ⁽³⁾	x: 0 m η = 99.8	N.P. ⁽⁴⁾	N.P. ⁽⁵⁾	N.P. ⁽⁶⁾	x: 0 m η = 14.3	N.P. ⁽⁷⁾	N.P. ⁽⁸⁾	N.P. ⁽⁹⁾	N.P. ⁽¹⁰⁾	CUMPLE h = 99.8
Notación: b / t: Relación anchura / espesor λ: Limitación de esbeltez N _t : Resistencia a tracción N _c : Resistencia a compresión M _y : Resistencia a flexión. Eje Y M _z : Resistencia a flexión. Eje Z M _y M _z : Resistencia a flexión biaxial V _y : Resistencia a corte Y V _z : Resistencia a corte Z N _t M _y M _z : Resistencia a tracción y flexión N _t M _y M _z : Resistencia a compresión y flexión N _t M _y M _z V _y V _z : Resistencia a cortante, axil y flexión M _y M _z V _y V _z : Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede														
Comprobaciones que no proceden (N.P.): ⁽¹⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción. ⁽²⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción. ⁽³⁾ La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión. ⁽⁴⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento flector. ⁽⁵⁾ La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación. ⁽⁶⁾ La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante. ⁽⁷⁾ No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁸⁾ No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽⁹⁾ No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede. ⁽¹⁰⁾ La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.														

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\CYPE Ingenieros\Proyectos\Generador de Pórticos\CUBRIMIENTO
PISTAS DE PADEL DE LODOSA.gp3
CORREAS PARA CUBRIMIENTO DE PISTAS DE PÁDEL DE LODOSA

Fecha: 17/09/10

Relación anchura / espesor (CTE DB SE-A, Tabla 5.5 y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 5.2)

Se debe satisfacer:

$h/t \leq 250$	$h / t : \underline{76.0}$ ✓
$b_1/t \leq 90$	$b_1 / t : \underline{28.0}$ ✓
$c_1/t \leq 30$	$c_1 / t : \underline{8.0}$ ✓
$b_2/t \leq 60$	$b_2 / t : \underline{24.0}$ ✓
$c_2/t \leq 30$	$c_2 / t : \underline{6.8}$ ✓

Los rigidizadores proporcionan suficiente rigidez, ya que se cumple:

$$0.2 \leq c_1/b_1 \leq 0.6 \quad c_1 / b_1 : \underline{0.286}$$

$$0.2 \leq c_2/b_2 \leq 0.6 \quad c_2 / b_2 : \underline{0.283}$$

Donde:

h: Altura del alma.	$h : \underline{190.00}$ mm
b_1 : Ancho del ala superior.	$b_1 : \underline{70.00}$ mm
c_1 : Altura del rigidizador del ala superior.	$c_1 : \underline{20.00}$ mm
b_2 : Ancho del ala inferior.	$b_2 : \underline{60.00}$ mm
c_2 : Altura del rigidizador del ala inferior.	$c_2 : \underline{17.00}$ mm
t: Espesor.	$t : \underline{2.50}$ mm

Nota: Las dimensiones no incluyen el acuerdo entre elementos.

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión ni de tracción.

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.2)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de tracción.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.3)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\CYPE Ingenieros\Proyectos\Generador de Pórticos\CUBRIMIENTO
PISTAS DE PADEL DE LODOSA.gp3
CORREAS PARA CUBRIMIENTO DE PISTAS DE PÁDEL DE LODOSA

Fecha: 17/09/10

Resistencia a flexión. Eje Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$

h : 0.998



Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.920, 20.340, 7.592, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V(0°) H1.

M_{y,Ed}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{y,Ed} : 1.285 t·m

Para flexión negativa:

M_{y,Ed}: Momento flector solicitante de cálculo pésimo.

M_{y,Ed} : 0.000 t·m

La resistencia de cálculo a flexión M_{c,Rd} viene dada por:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{el} \cdot f_{yb}}{\gamma_{M0}}$$

M_{c,Rd} : 1.288 t·m

Donde:

W_{el}: Módulo resistente elástico correspondiente a la fibra de mayor tensión.

W_{el} : 56.45 cm³

f_{yb}: Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_{yb} : 2395.51 kp/cm²

g_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material.

g_{M0} : 1.05

Resistencia a pandeo lateral del ala superior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que la longitud de pandeo lateral es nula.

Resistencia a pandeo lateral del ala inferior: (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.2.4)

La comprobación a pandeo lateral no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión. Eje Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión biaxial (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.4.1)

La comprobación no procede, ya que no hay flexión biaxial para ninguna combinación.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\CYPE Ingenieros\Proyectos\Generador de Pórticos\CUBRIMIENTO
PISTAS DE PADEL DE LODOSA.gp3
CORREAS PARA CUBRIMIENTO DE PISTAS DE PÁDEL DE LODOSA

Fecha: 17/09/10

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{b,Rd}} \leq 1$$

h : 0.143



El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo 0.920, 20.340, 7.592, para la combinación de acciones 0.80*G1 + 0.80*G2 + 1.50*V(0°) H1.

V_{Ed} : Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo.

V_{Ed} : 0.847 t

El esfuerzo cortante resistente de cálculo $V_{b,Rd}$ viene dado por:

$$V_{b,Rd} = \frac{\frac{h_w}{\sin \phi} \cdot t \cdot f_{bv}}{\gamma_{M0}}$$

$V_{b,Rd}$: 5.913 t

Donde:

h_w : Altura del alma.

h_w : 195.30 mm

t: Espesor.

t : 2.50 mm

f: Ángulo que forma el alma con la horizontal.

f : 90.0 grados

f_{bv} : Resistencia a cortante, teniendo en cuenta el pandeo.

$$0.83 < \bar{\lambda}_w < 1.40 \rightarrow f_{bv} = 0.48 \cdot f_{yb} / \bar{\lambda}_w$$

f_{bv} : 1271.66 kp/cm²

Siendo:

$\bar{\lambda}_w$: Esbeltez relativa del alma.

$$\bar{\lambda}_w = 0.346 \cdot \frac{h_w}{t} \cdot \sqrt{\frac{f_{yb}}{E}}$$

$\bar{\lambda}_w$: 0.90

Donde:

f_{yb} : Límite elástico del material base. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_{yb} : 2395.51 kp/cm²

E: Módulo de elasticidad.

E : 2140672.78 kp/cm²

γ_{M0} : Coeficiente parcial de seguridad del material.

γ_{M0} : 1.05

Resistencia a tracción y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.8)

No hay interacción entre axil de tracción y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a compresión y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.9)

No hay interacción entre axil de compresión y momento flector para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante, axil y flexión (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.10)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión combinada con axil, flexión y cortante (CTE DB SE-A y Eurocódigo 3 EN 1993-1-3: 2006, Artículo 6.1.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Listado de pórticos

Nombre Obra: C:\CYPE Ingenieros\Proyectos\Generador de Pórticos\CUBRIMIENTO
PISTAS DE PADEL DE LODOSA.gp3
CORREAS PARA CUBRIMIENTO DE PISTAS DE PÁDEL DE LODOSA

Fecha: 17/09/10

Comprobación de flecha

Comprobación de flecha
El perfil seleccionado cumple todas las comprobaciones. Porcentajes de aprovechamiento: - Flecha: 64.16 %

Coordenadas del nudo inicial: 25.680, 0.000, 7.592

Coordenadas del nudo final: 25.680, 6.780, 7.592

El aprovechamiento pésimo se produce para la combinación de hipótesis $1.00 \cdot G1 + 1.00 \cdot G2 + 1.00 \cdot V(180^\circ)$ H1 a una distancia 3.390 m del origen en el primer vano de la correa.

($I_y = 583 \text{ cm}^4$) ($I_z = 118 \text{ cm}^4$)

Medición de correas			
Tipo de correas	Nº de correas	Peso lineal kg/m	Peso superficial kg/m²
Correas de cubierta	16	119.45	4.49

5.- CÁLCULO DE PLUVIALES

5.1.- DATOS DEL PROYECTO

Tipo de uso del edificio:	Privado
Situación Pluviométrica:	Zona A Isoyeta: 50,00 mm/h
Periodo de Retorno:	10,00
Duración de la Lluvia:	10,00
Intensidad de la Lluvia:	153,00
Distancia máxima entre inodoro y bajante:	2,00
Distancia máxima entre bote sifónico y bajante:	1,50
Diámetro mínimo en derivaciones:	32,00
Diámetro mínimo en bajantes sin inodoro:	100,00
Diámetro mínimo en bajantes con inodoro:	50,00
Diámetro mínimo en colectores sin inodoro:	100,00
Diámetro mínimo en colectores con inodoro:	50,00
Diámetro mínimo en canalones semicirculares:	100,00

5.2.- MÉTODO DE CÁLCULO

5.2.1.- TEORÍA PARA EL CÁLCULO

5.2.1.1.- FLUJO EN LAS CONDUCCIONES HORIZONTALES.

El Flujo en las tuberías horizontales de desagüe depende de la fuerza de gravedad que es inducida por la pendiente de la tubería y la altura del agua en la misma.

La formulación del flujo por gravedad, en condiciones estacionarias, la podemos tener mediante la ecuación de Manning:

$$V = 10^{-3} \cdot \frac{R^{2/3} \cdot J^{1/2}}{n}$$

Donde:

V = velocidad del flujo, en m/s.

R = Profundidad hidráulica media o radio hidráulico, en mm.

J = Pendiente de la tubería en % (ó cm/m)

n = Coeficiente de Manning.

Si tenemos en cuenta que el causal es igual a:

$$Q = S \cdot V$$

Donde:

S = Superficie transversal del flujo de agua en m².

Q = Caudal volumétrico en m³/s.

Al combinar las dos ecuaciones anteriores, tendremos:

$$Q = 10^{-3} \cdot \frac{S}{n} \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot J^{\frac{1}{2}}$$

5.2.1.2.- FLUJO EN LAS CONDUCCIONES VERTICALES.

El flujo de agua en conducciones verticales depende esencialmente del caudal. A la entrada de un ramal en la columna, el agua es acelerada por la fuerza de gravedad y, rápidamente, forma una lámina alrededor de la superficie interna de la columna. Esta corona circular de agua y el alma de aire en su interior continúan acelerándose hasta que las pérdidas por rozamiento contra la pared igualan la fuerza de gravedad. Desde este momento, la velocidad de caída queda prácticamente constante.

De esta forma, podemos definir la velocidad terminal y la distancia del punto de entrada de agua a la cual se alcanza dicha velocidad de la siguiente forma:

$$V_T = 10 \cdot \left(\frac{Q}{D} \right)^{0.4}$$

$$L_T = 0.17 \cdot V_T^2$$

Donde:

VT es la velocidad terminal en m/s.

LT es la distancia terminal en m.

Q es el caudal en Lits/sg.

D es el diámetro interior en mm.

El caudal de agua puede expresarse en función del diámetro de la tubería “D” y de la relación “r” entre la superficie transversal de la lámina de agua y la superficie transversal de la tubería mediante la expresión:

$$Q = 3.15 \cdot 10^{-4} \cdot r^{\frac{5}{3}} \cdot D^{\frac{8}{3}}$$

5.2.2.- CÁLCULO Y DIMENSIONADO

Se aplicará un proceso de cálculo para un sistema separativo, es decir, se dimensionará la red de aguas residuales por un lado y la red de aguas pluviales por otro, de forma separada e independiente, para finalmente, mediante las oportunas conversiones, dimensionar un sistema mixto.

Se utilizará el método de adjudicación de un número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario y se considerará la aplicación del criterio de simultaneidad estimando el que su uso sea público o privado.

5.2.2.1.-DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS FECALES

5.2.2.1.1.- Red de pequeña evacuación de aguas residuales.

5.2.2.1.2.- Derivaciones individuales.

La adjudicación de UD's a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en función del uso privado o público según la tabla siguiente:

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm.)	
	Uso privado	Uso publico	Uso privado	Uso publico
Lavabo	1,0	2,0	32,0	40,0
Bidet	2,0	3,0	32,0	40,0
Ducha	2,0	3,0	40,0	50,0
Bañera con ducha	3,0	4,0	40,0	50,0
Bañera sin ducha	3,0	4,0	40,0	50,0
Polibán	3,0	--	40,0	--
Inodoro con cisterna	4,0	5,0	100,0	100,0
Inodoro con fluxómetro	8,0	10,0	100,0	100,0
Placa turca	--	8,0	--	100,0
Lavacunas	--	6,0	--	80,0
Urinario de pedestal	--	4,0	--	50,0
Urinario Suspendido	--	2,0	--	40,0
Fregadero de cocina	3,0	6,0	40,0	50,0
Fregadero de laboratorio	--	2,0	--	40,0
Lavadero	3,0	--	40,0	--
Vertedero	--	8,0	--	100,0
Fuente para beber	0,5	0,5	25,0	25,0
Sumidero sifónico	1,0	3,0	40,0	50,0
Lavavajillas	3,0	6,0	40,0	50,0
Lavadora	3,0	6,0	40,0	50,0
Cuarto de baño (lavabo, inodoro con cisterna, bañera y bidet)	7,0	--	100,0	--
Cuarto de baño (lavabo, inodoro con fluxómetro, bañera y bidet)	8,0	--	100,0	--

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm.)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro con cisterna y polibán)	6,0	--	100,0	--
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro con fluxómetro y polibán)	8,0	--	100,0	--

5.2.2.1.3.- Botes sifónicos o sifones individuales

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Los botes sifónicos se elegirán en función del número y tamaño de las entradas y con la altura mínima recomendada para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

5.2.2.1.4.- Ramales colectores

Se utilizará la tabla siguiente para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Diámetro mm.	Máximo número de Uds		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	--	1	1
40	--	2	3
50	--	6	8
63	--	11	14
75	--	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

5.2.2.1.5.- Bajantes de aguas residuales

El dimensionado de las bajantes se hará de acuerdo con la tabla siguiente en que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de UD's y el

diámetro que le correspondería a la bajante, conociendo que el diámetro de la misma será único en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar en la bajante desde cada ramal sin contrapresiones en éste.

Diámetro mm.	Máximo número de Uds, para una altura de bajante de:		Máximo número de Uds, en cada ramal para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	1120	400	160
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

5.2.2.1.6.- Colectores horizontales de aguas residuales

Mediante la utilización de la Tabla siguiente, obtenemos el diámetro en función del máximo número de UD's y de la pendiente.

Diámetro mm.	Máximo número de Uds		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	--	20	25
63	--	24	29
75	--	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3500	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

5.2.2.2.-DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS PLUVIALES

5.2.2.2.1.- Red de pequeña evacuación de aguas pluviales.

CURVAS DE INTENSIDAD PLUVIOMETRICA

- Precipitaciones máximas en 1 hora
- Periodo de retorno 10 años

The map displays the Iberian Peninsula with contour lines representing pluviometric intensity. Two red curves are highlighted: Curve A, which runs from the northwest to the southeast, and Curve B, which runs from the southwest to the northeast. The map also includes the Balearic Islands (ISLAS BALEARES) and the Canary Islands (ISLAS CANARIAS). Various cities are marked with dots and labeled with their abbreviations, such as LU, OR, PO, C, S, BI, SS, NA, VI, LO, SO, Z, I, GE, H, VA, SA, SG, AV, GU, M, TO, CC, RA, CR, AB, MU, SE, CO, GR, AL, MA, CA, HU, and PM. The map is titled 'CURVAS DE INTENSIDAD PLUVIOMETRICA' and includes a legend indicating that the curves represent maximum 1-hour precipitation and a 10-year return period.

El caudal máximo admisible de los canalones de evacuación de aguas pluviales de sección semicircular, en función del diámetro y de la pendiente, viene determinado en la tabla siguiente:

30

Si la sección adoptada para el canalón no fuese semicircular, la sección cuadrangular equivalente debe ser un 10 % superior a la obtenida como sección semicircular.

5.2.2.2.3.- Bajantes de aguas pluviales

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtendrá de la tabla siguiente:

Diámetro nominal bajante (mm)	Superficie en proyección horizontal servida, m² (Im = 100mm/h)	Superficie en proyección horizontal servida, m² (Im = 153,00mm/h)
50	65	42,48
63	113	73,86
75	177	115,69
90	318	207,84
110	580	379,08
125	805	526,14
160	1544	1.009,15
200	2700	1.764,71

5.2.2.2.4.- Colectores de aguas pluviales.

Se utilizará la tabla siguiente que relaciona la superficie máxima proyectada admisible con el diámetro y la pendiente del colector.

Diámetro nominal del colector (mm.)	Max. Superficie de cubierta en proyección horizontal m² (Im=100mm/h)			Max. Superficie de cubierta en proyección horizontal m² (Im=153,00mm/h)		
	Pendiente			Pendiente		
	1%	2%	4%	1%	2%	4%
90	125	178	253	81,70	116,34	165,36
110	229	323	458	149,67	211,11	299,35
125	310	440	620	202,61	287,58	405,23
160	614	862	1228	401,31	563,40	802,61
200	1070	1510	2140	699,35	986,93	1.398,69
250	1920	2710	3850	1.254,90	1.771,24	2.516,34
315	3090	4589	6500	2.019,61	2.999,35	4.248,37

5.2.2.3.-DIMENSIONADO DE LA RED DE VENTILACIÓN

La red de ventilación sirve, primariamente, como protección del sello hidráulico de un sistema de evacuación de aguas fecales.

En las tuberías verticales y horizontales del sistema de evacuación, el agua fluye en contacto con el aire. Por efecto de la fricción entre agua y aire, éste circula prácticamente a la misma velocidad que el agua.

Cuando, por efecto de la inmisión en el flujo de agua de otro caudal, o por efecto del salto hidráulico, provocado por una disminución de velocidad, se reduce la sección de paso del aire, se produce un aumento brusco de presión que puede repercutir sobre los cierres hidráulicos.

La máxima sobrepresión o depresión que se admite en una red de evacuación ha sido fijada en ± 250 Pa.

Esta diferencia de presión debe ser igual o superior a las pérdidas por rozamiento que se producen por el movimiento del aire en contacto con las superficies interiores de las tuberías.

La pérdida de presión puede ser expresada por la fórmula de Darcy:

$$\Delta p = f \cdot d_a \cdot \frac{L \cdot V^2}{2 \cdot D}$$

Donde:

- Δp es la pérdida de presión por rozamiento, en Pa;
- f es el coeficiente de fricción, adimensional;
- d_a es la densidad del aire, en Kg/m³;
- L es la longitud equivalente de la tubería, en m;
- V es la velocidad del aire, en m/s;
- D es el diámetro interior de la tubería, en m.

Sustituyendo en la fórmula anterior la expresión del caudal (m³/s):

$$Q = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \cdot V$$

y suponiendo que la densidad del aire es 1,2 Kg/m³, resulta:

$$\Delta p = 0,97 \cdot f \cdot L \cdot \frac{Q^2}{D^5}$$

Despejando el valor de L, sustituyendo $\Delta p = 250$ Pa. y expresando el diámetro en mm y el caudal en Lits/sg., resulta finalmente:

$$L = 2,58 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{D^5}{f \cdot Q^2}$$

La longitud equivalente, expresada por la ecuación anterior, tiene en cuenta las pérdidas accidentales debidas a las piezas especiales encontradas por el flujo de aire en su camino a través de la red de ventilación. Sería muy complicado calcular estas pérdidas accidentales, debido a la complejidad de la red de ventilación. Según estudios experimentales, se ha demostrado que éstas constituyen una tercera parte, aproximadamente, de las pérdidas totales. En consecuencia, la longitud efectiva '*Le*' de la red de ventilación es igual a la equivalente *L*, definida anteriormente, dividida por 1,5 (las dos cuartas partes):

$$Le = 1,72 \cdot 10^{-7} \cdot \frac{D^5}{f \cdot Q^2}$$

5.2.2.3.1.- Ventilación primaria.

La ventilación primaria tendrá el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria.

5.2.2.3.2.- Ventilación secundaria.

La Tabla siguiente indica los diámetros nominales de la columna de ventilación secundaria y las máximas longitudes efectivas comprendidas entre dos o tres alturas del edificio.

Diámetro de la bajante, mm.	UDs	Diámetro de la columna de ventilación secundaria en, mm.									
		32	40	50	63	65	80	100	125	150	200
		Máxima longitud efectiva, m.									
32	2	9									
40	8	15	45								
50	10	9	30								
	24	7	14	40							
63	19		13	38	100						
	40		10	32	90						
75	27		10	25	68	130					
	54		8	20	63	120					
90	65			14	30	93	175				
	153			12	26	58	145				
110	180				15	56	97	290			
	360				10	51	79	270			
	740				8	48	73	220			
125	300				6	45	65	100	300		
	540					42	57	86	250		
	1100					40	47	70	210		
160	696						32	47	100	340	

Diámetro de la bajante, mm.	UDs	Diámetro de la columna de ventilación secundaria en, mm.									
		32	40	50	63	65	80	100	125	150	200
		Máxima longitud efectiva, m.									
	1048						31	40	90	310	
	1960						25	34	60	220	
200	1000							28	37	202	380
	1400							25	30	185	360
	2200							19	22	157	330
	3600							18	20	150	250
250	2500							10	18	75	150
	3800								16	40	105
	5600								14	25	75
315	4450								7	8	15
	6508								6	7	12
	9046								5	6	10

En el caso de conexiones a la ventilación en cada planta, los diámetros de la misma vienen dados por la tabla siguiente:

Diámetro de la bajante, mm.	Diámetro de la columna de ventilación, mm.
4	32
50	32
63	40
75	40
90	50
110	63
125	75
160	90
200	110
250	125
315	160

5.2.2.4.-ACCESORIOS

5.2.2.4.1.- Dimensionado de Arquetas.

En la tabla siguiente se dan las dimensiones mínimas necesarias (Longitud L y anchura A mínimas) de una arqueta según el diámetro del colector de salida de ésta:

Descripción	Diámetro del colector de salida (mm)	Largo (m)	Ancho (m)
40x40	100,00	0,40	0,40
50x50	150,00	0,50	0,50
60x60	200,00	0,60	0,60
60x70	250,00	0,60	0,70
70x70	300,00	0,70	0,70
70x80	350,00	0,70	0,80
80x80	400,00	0,80	0,80
80x90	450,00	0,80	0,90
90x90	500,00	0,90	0,90

5.3.- Cálculo de tramos

Acometida [1]

Tramo: Tramo [1-2]

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Ramal
	Pendiente:	4 %
	Longitud:	5,06
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado:	32,00 mm.
Diámetro calculado por conexión:	35,00 mm.
Diámetro calculado por normativa (CTE):	200,00 mm.
Diámetro comercial por exceso:	DN250

Arqueta: Arqueta pie bajante (pluviales) [3-2]

A partir del diámetro de salida del tramo conectado (PVC (DN125)), se ha seleccionado una arqueta del tipo 50x50 con unas dimensiones de:

Largo	0,50
Ancho	0,50
Diámetro máx. del colector de salida (mm)	150,00

Tramo: Tramo [3-4]

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Ramal
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	26,20
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado:	32,00 mm.
Diámetro calculado por conexión:	35,00 mm.
Diámetro calculado por normativa (CTE):	160,00 mm.
Diámetro comercial por exceso:	DN200

Arqueta: Arqueta pie bajante (pluviales) [5-4]

A partir del diámetro de salida del tramo conectado (PVC (DN200)), se ha seleccionado una arqueta del tipo 60x60 con unas dimensiones de:

Diámetro máx. del colector de salida (mm)	Largo	0,60
	Ancho	0,60
		200,00

Tramo: Tramo [5-6]

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Ramal
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	1,71
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado:	32,00 mm.
Diámetro calculado por conexión:	35,00 mm.
Diámetro calculado por normativa (CTE):	160,00 mm.
Diámetro comercial por exceso:	DN200

Tramo: Tramo [7-8]

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Bajante
	Pendiente:	
	Longitud:	7,50
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado:	50,00 mm.
Diámetro calculado por conexión:	35,00 mm.
Diámetro calculado por normativa (CTE):	75,00 mm.
Diámetro comercial por exceso:	DN90

Tramo: Tramo [3-10]

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Ramal
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	1,33
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado:	32,00 mm.
Diámetro calculado por conexión:	35,00 mm.
Diámetro calculado por normativa (CTE):	160,00 mm.
Diámetro comercial por exceso:	DN200

Tramo: Tramo [11-12]

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Bajante
	Pendiente:	
	Longitud:	7,50
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado:	50,00 mm.
Diámetro calculado por conexión:	35,00 mm.
Diámetro calculado por normativa (CTE):	75,00 mm.

Diámetro comercial por exceso:

DN90

Tramo: Tramo [2-14]

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Ramal
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	28,28
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado:	32,00 mm.
Diámetro calculado por conexión:	35,00 mm.
Diámetro calculado por normativa (CTE):	200,00 mm.
Diámetro comercial por exceso:	DN250

Arqueta: Arqueta pie bajante (pluviales) [15-14]

A partir del diámetro de salida del tramo conectado (PVC (DN250)), se ha seleccionado una arqueta del tipo 60x70 con unas dimensiones de:

Largo	0,60
Ancho	0,70
Diámetro máx. del colector de salida (mm)	250,00

Tramo: Tramo [15-16]

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Ramal
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	27,35
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado:	32,00 mm.
Diámetro calculado por conexión:	35,00 mm.
Diámetro calculado por normativa (CTE):	160,00 mm.
Diámetro comercial por exceso:	DN200

Arqueta: Arqueta pie bajante (pluviales) [17-16]

A partir del diámetro de salida del tramo conectado (PVC (DN200)), se ha seleccionado una arqueta del tipo 60x60 con unas dimensiones de:

Diámetro máx. del colector de salida (mm)	Largo	0,60
	Ancho	0,60
	Diámetro máx. del colector de salida (mm)	200,00

Tramo: Tramo [17-18]

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Ramal
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	0,84
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado:	32,00 mm.
Diámetro calculado por conexión:	35,00 mm.
Diámetro calculado por normativa (CTE):	160,00 mm.
Diámetro comercial por exceso:	DN200

Tramo: Tramo [19-20]

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Bajante
	Pendiente:	
	Longitud:	7,50
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado:	50,00 mm.
Diámetro calculado por conexión:	35,00 mm.
Diámetro calculado por normativa (CTE):	75,00 mm.
Diámetro comercial por exceso:	DN90

Tramo: Tramo [15-22]

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Ramal
	Pendiente:	2 %
	Longitud:	1,24
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado:	32,00 mm.
Diámetro calculado por conexión:	35,00 mm.
Diámetro calculado por normativa (CTE):	160,00 mm.
Diámetro comercial por exceso:	DN200

Tramo: Tramo [23-24]

Datos de cálculo	Tipo de red:	Red de aguas pluviales
	Tipo de tramo:	Bajante
	Pendiente:	
	Longitud:	7,50
	Serie:	PVC

Diámetro mínimo fijado:	50,00 mm.
Diámetro calculado por conexión:	35,00 mm.
Diámetro calculado por normativa (CTE):	75,00 mm.
Diámetro comercial por exceso:	DN90

5.4.- ANEJO CÁLCULO DE TRAMOS

5.4.1.- Cálculo de tramos

Acometida [1]

Descripción	Red	Diámetro nominal / serie	Tipo	Pend.	L	NUDs	Sup	Qmax	V _H	V _T
Tramo [1-2]	Pluvial	DN250 PVC	Ramal	4 %	5,06	0,00	360,00		3,41	
Tramo [3-4]	Pluvial	DN200 PVC	Ramal	2 %	26,20	0,00	90,00		2,08	
Tramo [5-6]	Pluvial	DN200 PVC	Ramal	2 %	1,71	0,00	90,00		2,08	
Tramo [7-8]	Pluvial	DN90 PVC	Bajante		7,50	0,00	90,00			2,87
Tramo [3-10]	Pluvial	DN200 PVC	Ramal	2 %	1,33	0,00	90,00		2,08	
Tramo [11-12]	Pluvial	DN90 PVC	Bajante		7,50	0,00	90,00			2,87
Tramo [2-14]	Pluvial	DN250 PVC	Ramal	2 %	28,28	0,00	180,00		2,41	
Tramo [15-16]	Pluvial	DN200 PVC	Ramal	2 %	27,35	0,00	90,00		2,08	
Tramo [17-18]	Pluvial	DN200 PVC	Ramal	2 %	0,84	0,00	90,00		2,08	
Tramo [19-20]	Pluvial	DN90 PVC	Bajante		7,50	0,00	90,00			2,87
Tramo [15-22]	Pluvial	DN200 PVC	Ramal	2 %	1,24	0,00	90,00		2,08	
Tramo [23-24]	Pluvial	DN90 PVC	Bajante		7,50	0,00	90,00			2,87

Donde:

Descripción	=	Descripción del suministro.
Red	=	Tipo de red.
Tipo	=	Función del tramo (ramal, colector, canalón, bajante).
Pend.	=	Pendiente (%)
L	=	Longitud (m).
NUDs	=	Nº de unidades de desagüe.
Sup	=	Superficie a evacuar (m ²)
Qmax	=	Caudal máximo previsible (m ³ /h).
V _H	=	Velocidad en tramos horizontales (m/s).
V _T	=	Velocidad terminal (m/s).

- LISTADO DE ELEMENTOS

1.- Listado de elementos

Unidad es	Concepto	Medición
m	Tubo DN250 PVC (Horizontal)	33,34
m	Tubo DN200 PVC (Horizontal)	58,67
ud	Arqueta de 50,00 x 50,00 (Dint: 150,00 mm.)	1,00
ud	Arqueta de 60,00 x 60,00 (Dint: 200,00 mm.)	2,00
ud	Arqueta de 60,00 x 70,00 (Dint: 250,00 mm.)	1,00
ud	Pluvial (Sumidero azoteas no transitables; Sup: 90,00 m ² ; Dint:35,00 mm.)	4,00
m	Tubo DN90 PVC (Vertical)	50,00
ud	Acometida (Fig.1)	1,00



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

PROYECTO PARA CUBRIMIENTO DE PISTAS DE PÁDEL
EN LODOSA (NAVARRA)

DOCUMENTO Nº 3: PLANOS

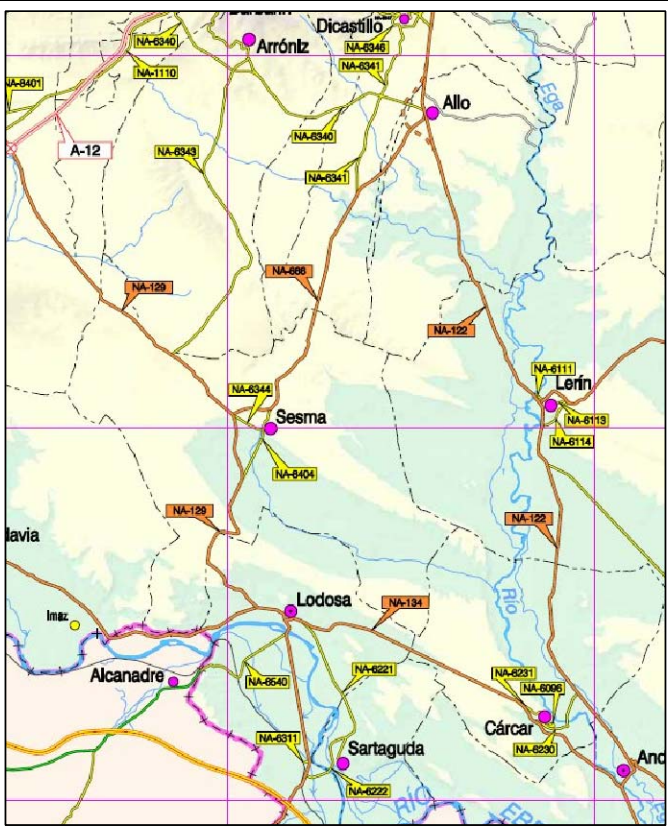
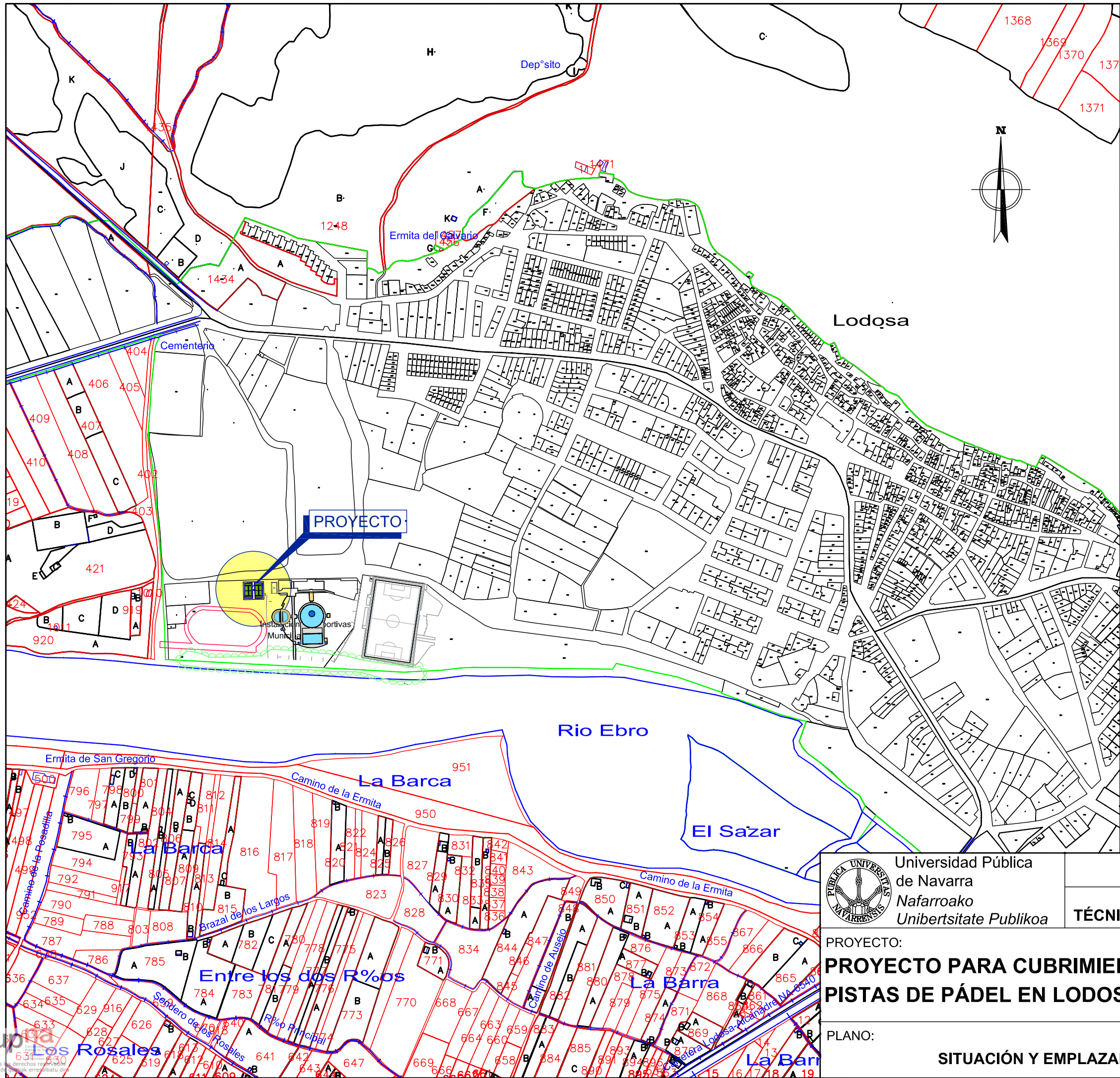
Alumno: Iván Fernández Romero

Tutor: Martín Ibarra Murillo

Pamplona, 15 de Septiembre de 2010

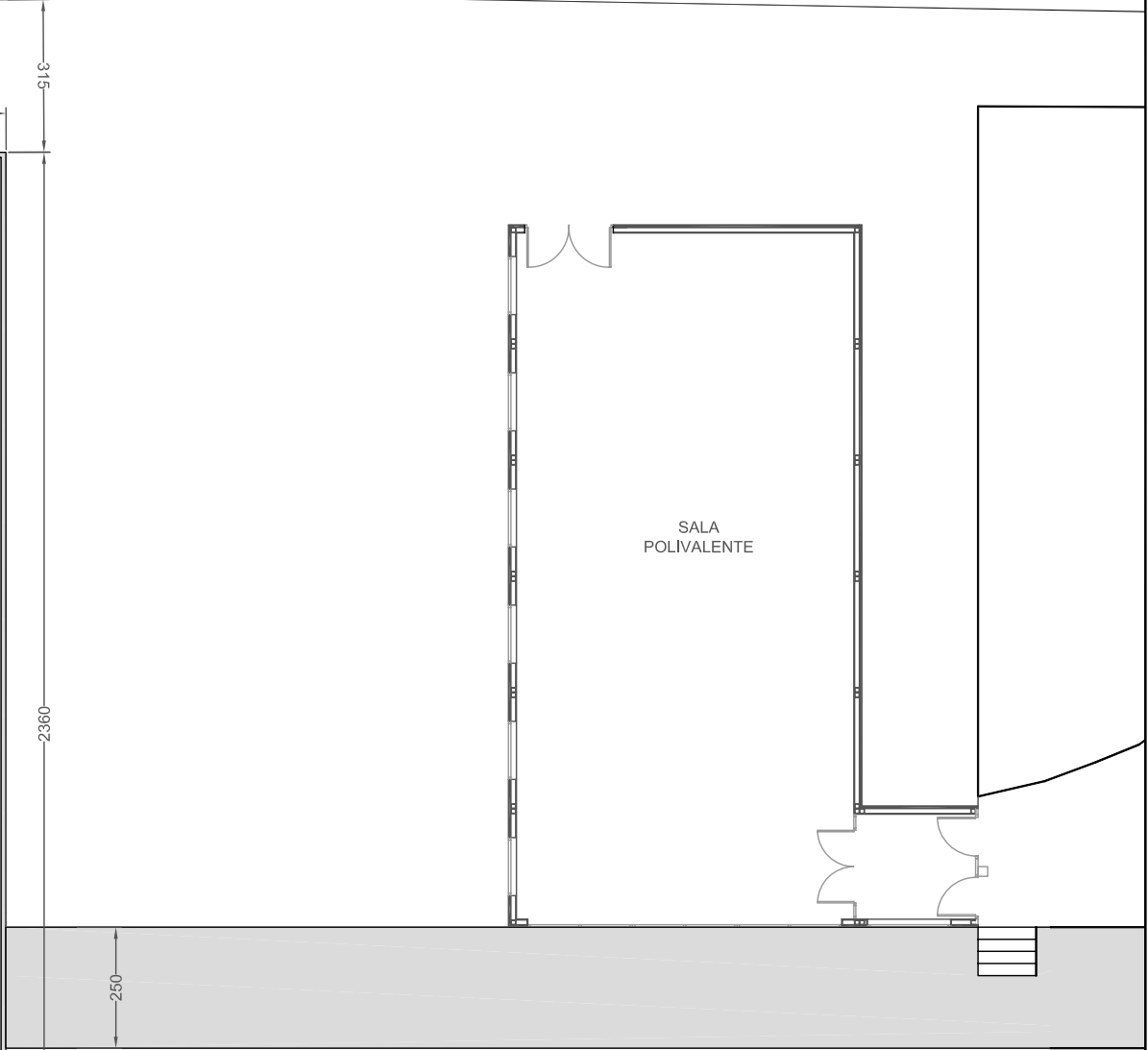
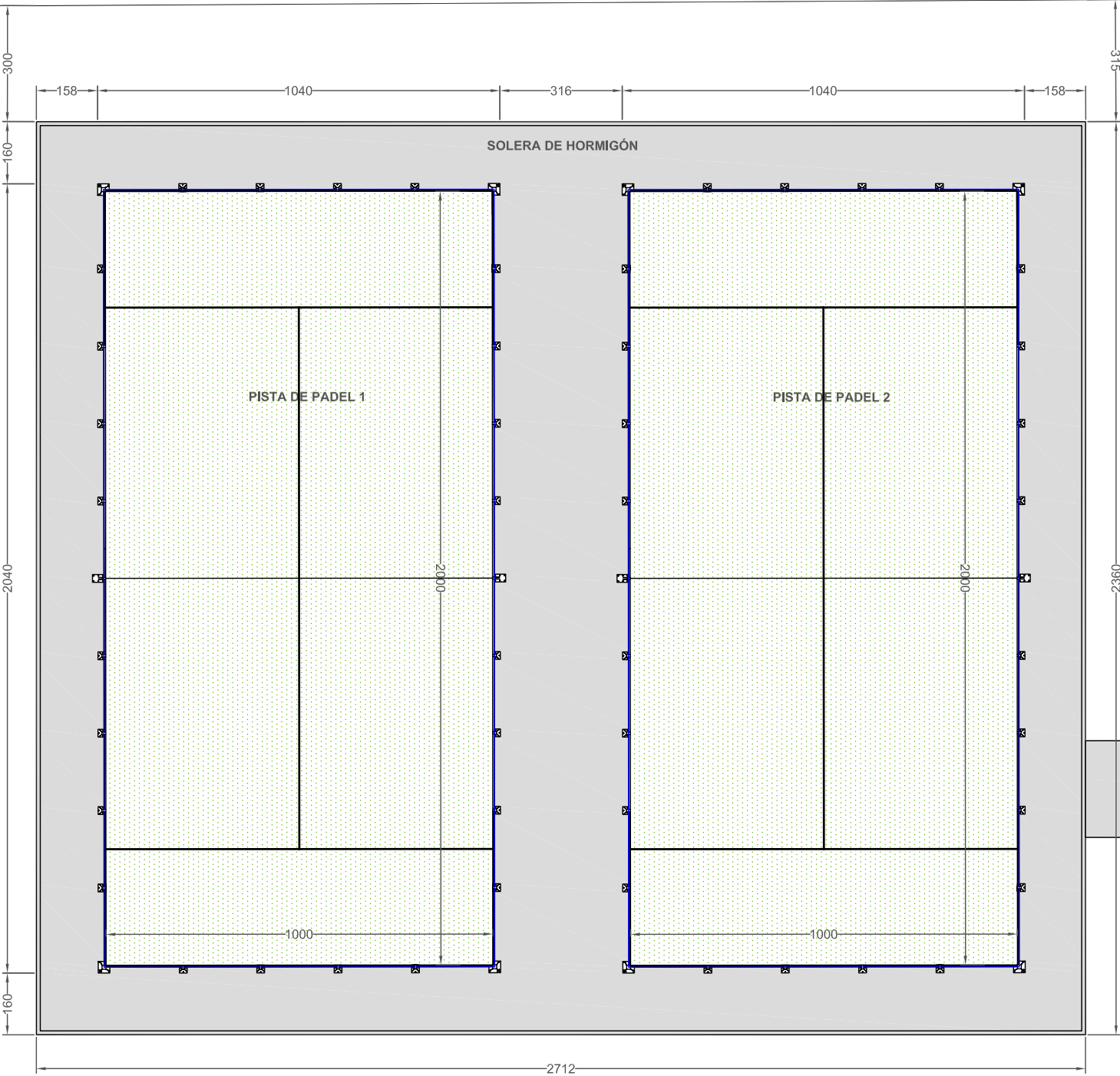
**DOCUMENTO Nº 3: PLANOS****ÍNDICE**

1.- SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	1
2.- PLANTA GENERAL. SITUACIÓN ACTUAL	2
3.- PLANTA GENERAL DE CIMENTACIÓN Y PILARES	3
4.- DETALLES DE CIMENTACIÓN. ZAPATAS Y PLACAS DE ANCLAJE	4
5.- SECCIÓN TRANSVERSAL	5
6.- DETALLES CONSTRUCTIVOS DE NUDOS	6
7.- ALZADO LATERAL	7
8.- PLANTA DE ESTRUCTURA	8
9.- PLANTA DE CUBIERTA	9
10.- PLANTA GENERAL DE PUESTA A TIERRA	10
11.- PLANTA GENERAL DE PLUVIALES	11
12.- PLANTA GENERAL DE SEGURIDAD EN OBRA	12
13.- SEGURIDAD Y SALUD. PROTECCIONES COLECTIVAS	13

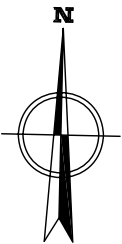


 <div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>	E.T.S.I.I.T. INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	PROYECTO: PROYECTO PARA CUBRIMIENTO DE PISTAS DE PÁDEL EN LODOSA (NAVARRA)	REALIZADO: IVÁN FERNÁNDEZ ROMERO
PLANO: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	FIRMA:	FECHA: 15/09/10
	ESCALA: 1:5000	Nº PLANO: 01

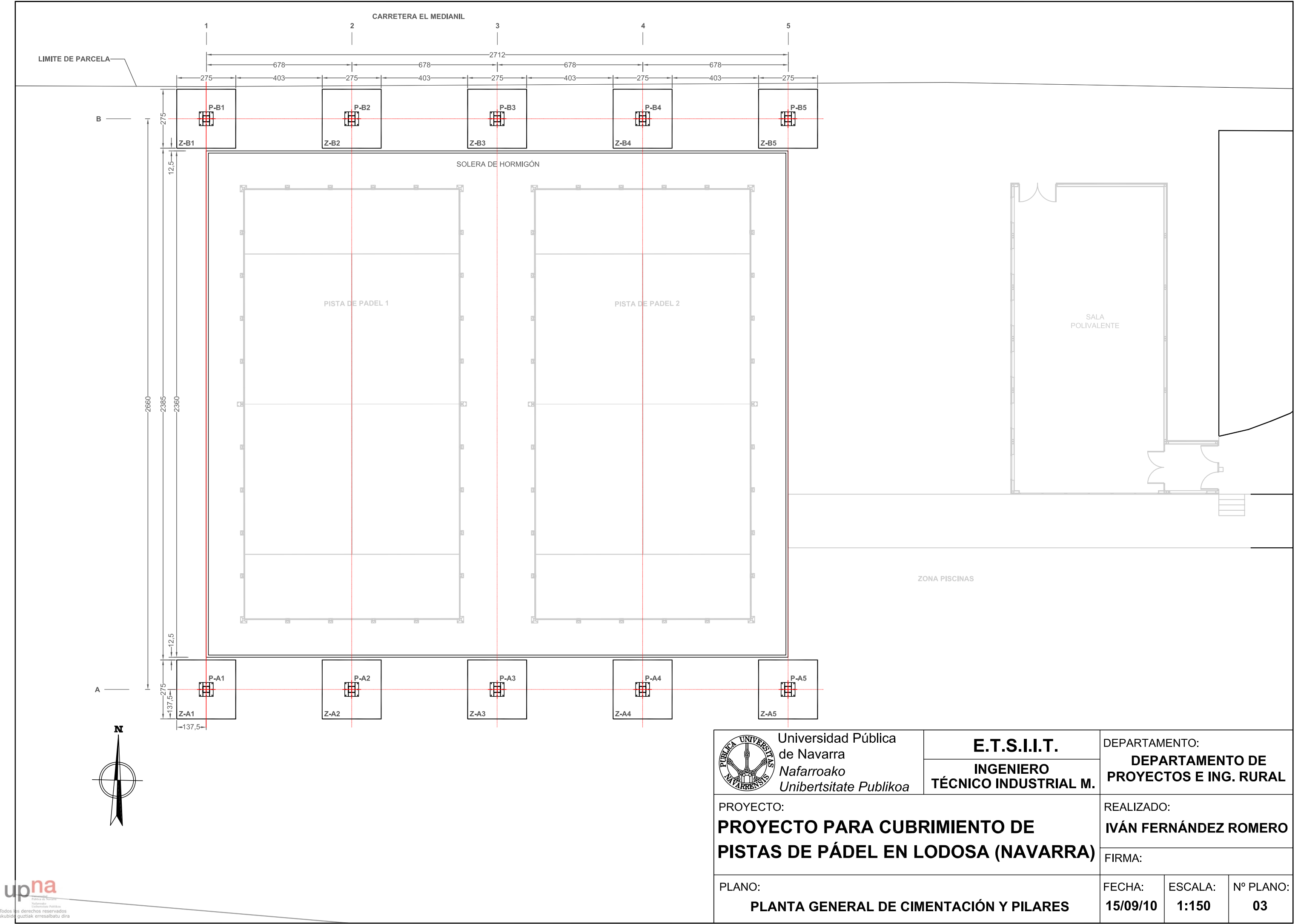
LIMITE DE PARCELA



ZONA PISCINAS



	Universidad Pública de Navarra <i>Nafarroako Unibertsitate Publikoa</i>	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
		INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.				
PROYECTO: PROYECTO PARA CUBRIMIENTO DE PISTAS DE PÁDEL EN LODOSA (NAVARRA)				REALIZADO: IVÁN FERNÁNDEZ ROMERO		
				FIRMA:		
PLANO: PLANTA GENERAL. SITUACIÓN ACTUAL.				FECHA: 15/09/10	ESCALA: 1:150	Nº PLANO: 02



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.
**INGENIERO
TÉCNICO INDUSTRIAL M.**

DEPARTAMENTO:
**DEPARTAMENTO DE
PROYECTOS E ING. RURAL**

PROYECTO:
**PROYECTO PARA CUBRIMIENTO DE
PISTAS DE PÁDEL EN LODOSA (NAVARRA)**

REALIZADO:
IVÁN FERNÁNDEZ ROMERO

FIRMA:

PLANO:
PLANTA GENERAL DE CIMENTACIÓN Y PILARES

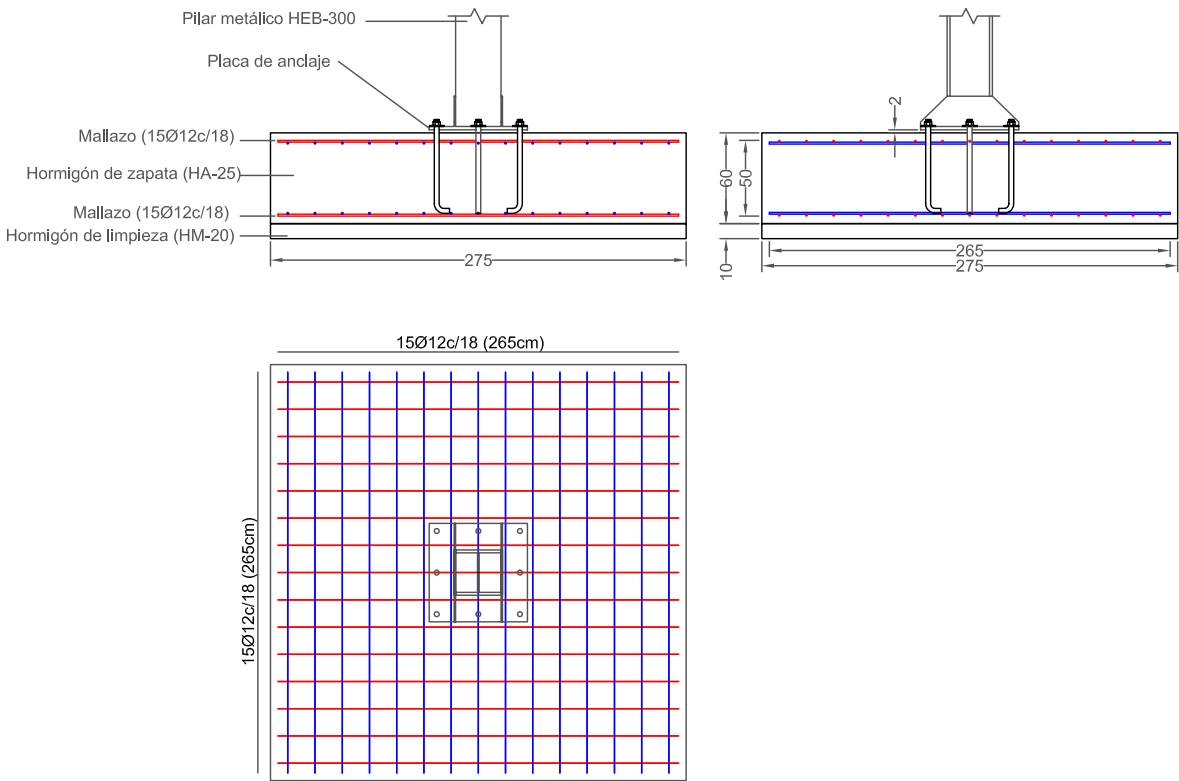
FECHA:
15/09/10

ESCALA:
1:150

Nº PLANO:
03

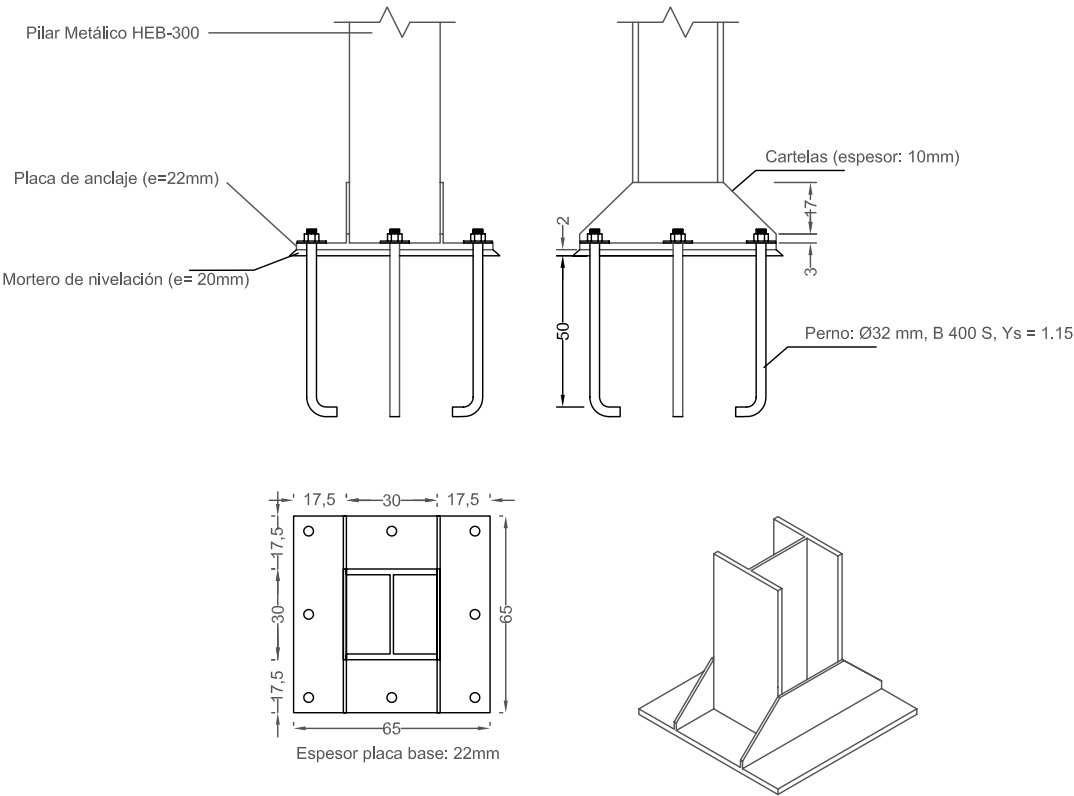
DETALLE DE ZAPATAS

E: 1/50



DETALLE DE PLACAS DE ANCLAJE


E: 1/25

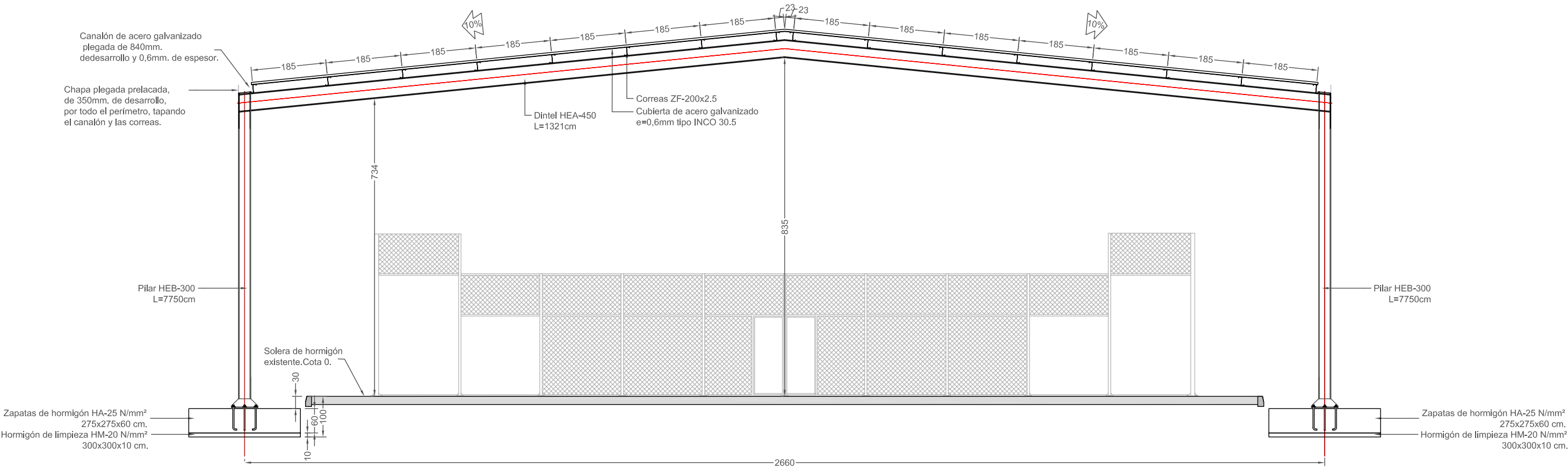


CUADRO DE ZAPATAS DE CIMENTACIÓN						
Elementos	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
Z-A1, Z-A2, Z-A3, Z-A4, Z-A5 Z-B1, Z-B2, Z-B3, Z-B4, Z-B5	275x275	60	15Ø12c/18	15Ø12c/18	15Ø12c/18	15Ø12c/18

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
P-A1, P-A2, P-A3, P-A4, P-A5 P-B1, P-B2, P-B3, P-B4, P-B5	8Ø32 mm L=50 cm	650x650x22 (mm)

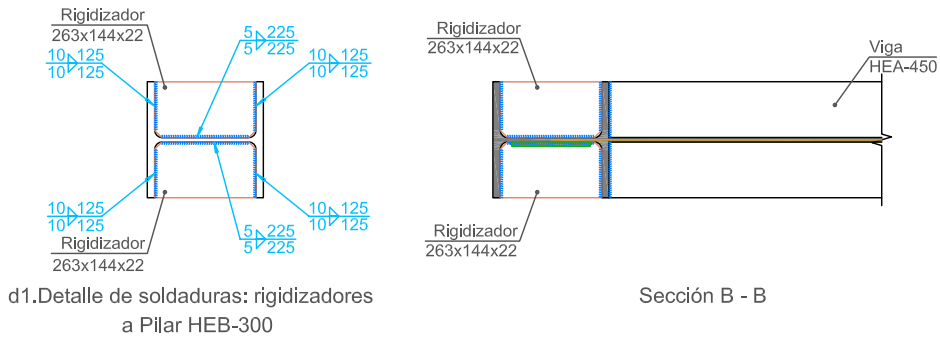
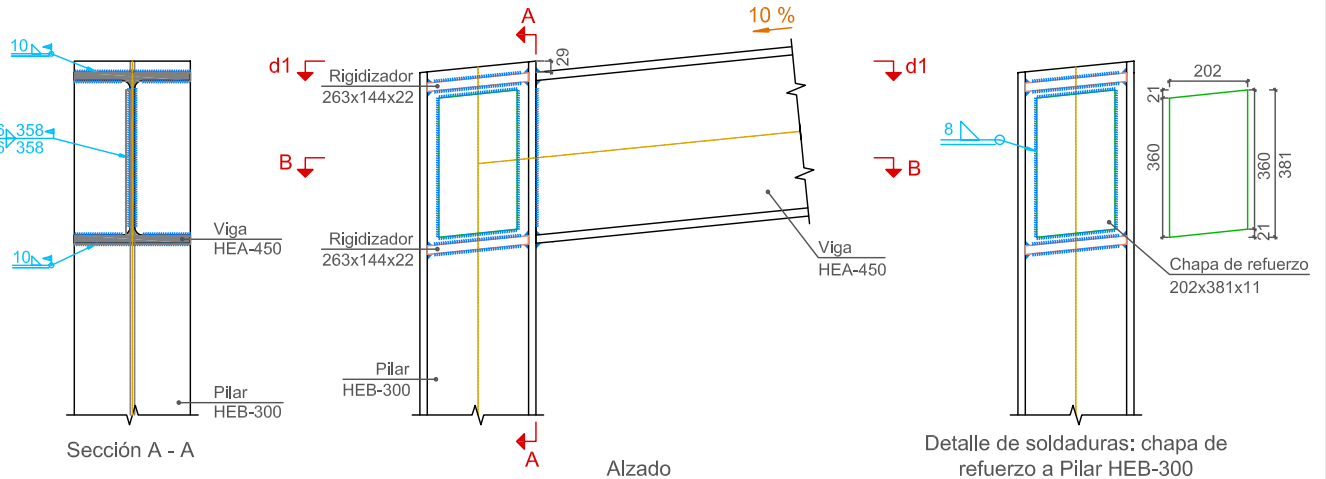
Resumen Acero Elemento y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)
B 400 S, Ys=1.15 Ø12	1590.0	1553

	Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
		INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.			
PROYECTO: PROYECTO PARA CUBRIMIENTO DE PISTAS DE PÁDEL EN LODOSA (NAVARRA)			REALIZADO: IVÁN FERNÁNDEZ ROMERO		
			FIRMA:		
PLANO:	DETALLES DE CIMENTACIÓN. ZAPATAS Y PLACAS DE ANCLAJE.	FECHA: 15/09/10	ESCALA: 1:50 1:25	Nº PLANO: 04	

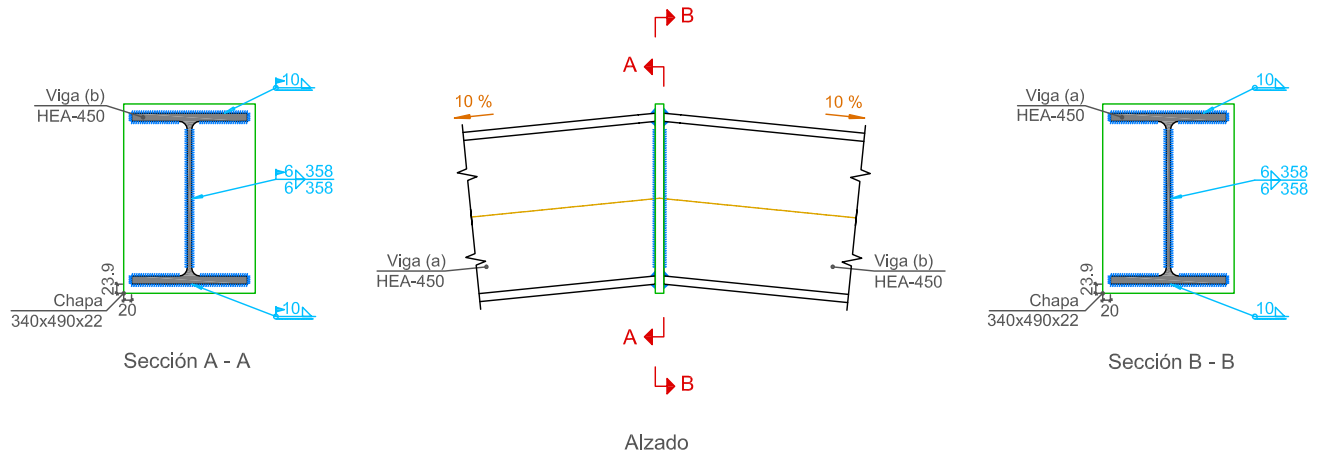


	Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
		INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.	REALIZADO: IVÁN FERNÁNDEZ ROMERO		
PROYECTO: PROYECTO PARA CUBRIMIENTO DE PISTAS DE PÁDEL EN LODOSA (NAVARRA)			FIRMA:		
PLANO: SECCIÓN TRANSVERSAL			FECHA: 15/09/10	ESCALA: 1:100	Nº PLANO: 05

DETALLE CABEZA DE PILAR



DETALLE NUDO CUMBRERA



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

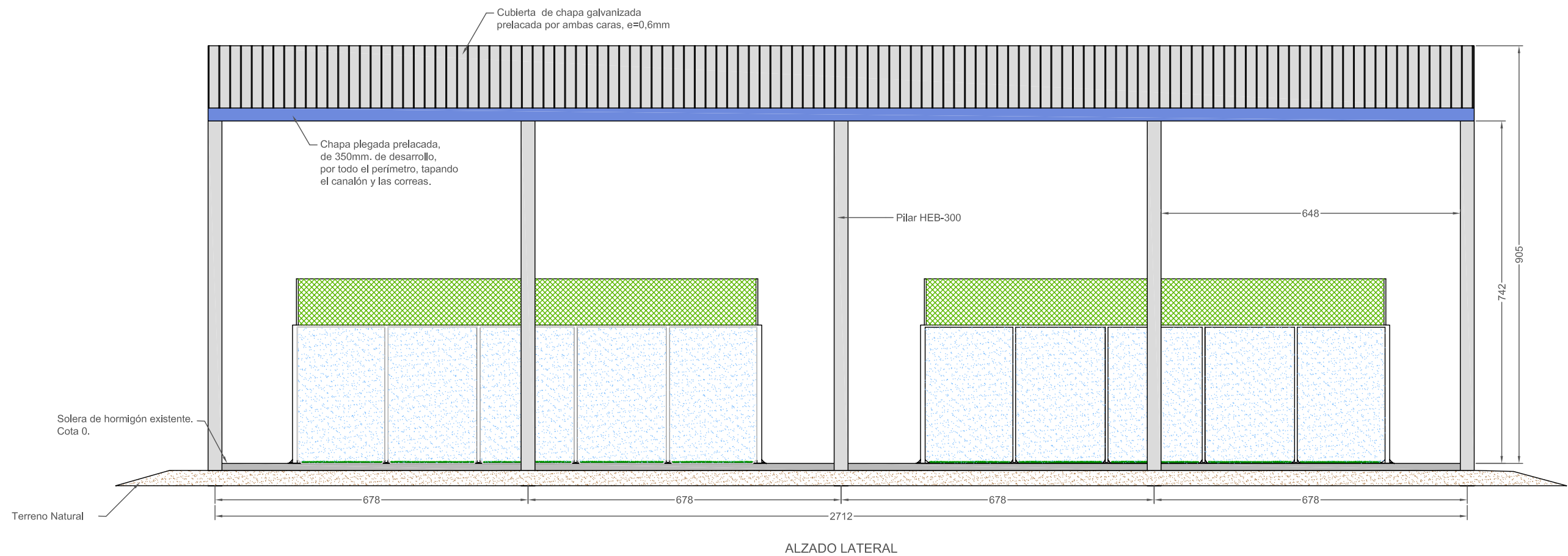
E.T.S.I.I.T.
INGENIERO
TÉCNICO INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO:
**DEPARTAMENTO DE
PROYECTOS E ING. RURAL**

PROYECTO:
**PROYECTO PARA CUBRIMIENTO DE
PISTAS DE PÁDEL EN LODOSA (NAVARRA)**

REALIZADO:
IVÁN FERNÁNDEZ ROMERO

FIRMA:



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.
**INGENIERO
TÉCNICO INDUSTRIAL M.**

DEPARTAMENTO:
**DEPARTAMENTO DE
PROYECTOS E ING. RURAL**

PROYECTO:
**PROYECTO PARA CUBRIMIENTO DE
PISTAS DE PÁDEL EN LODOSA (NAVARRA)**

REALIZADO:
IVÁN FERNÁNDEZ ROMERO

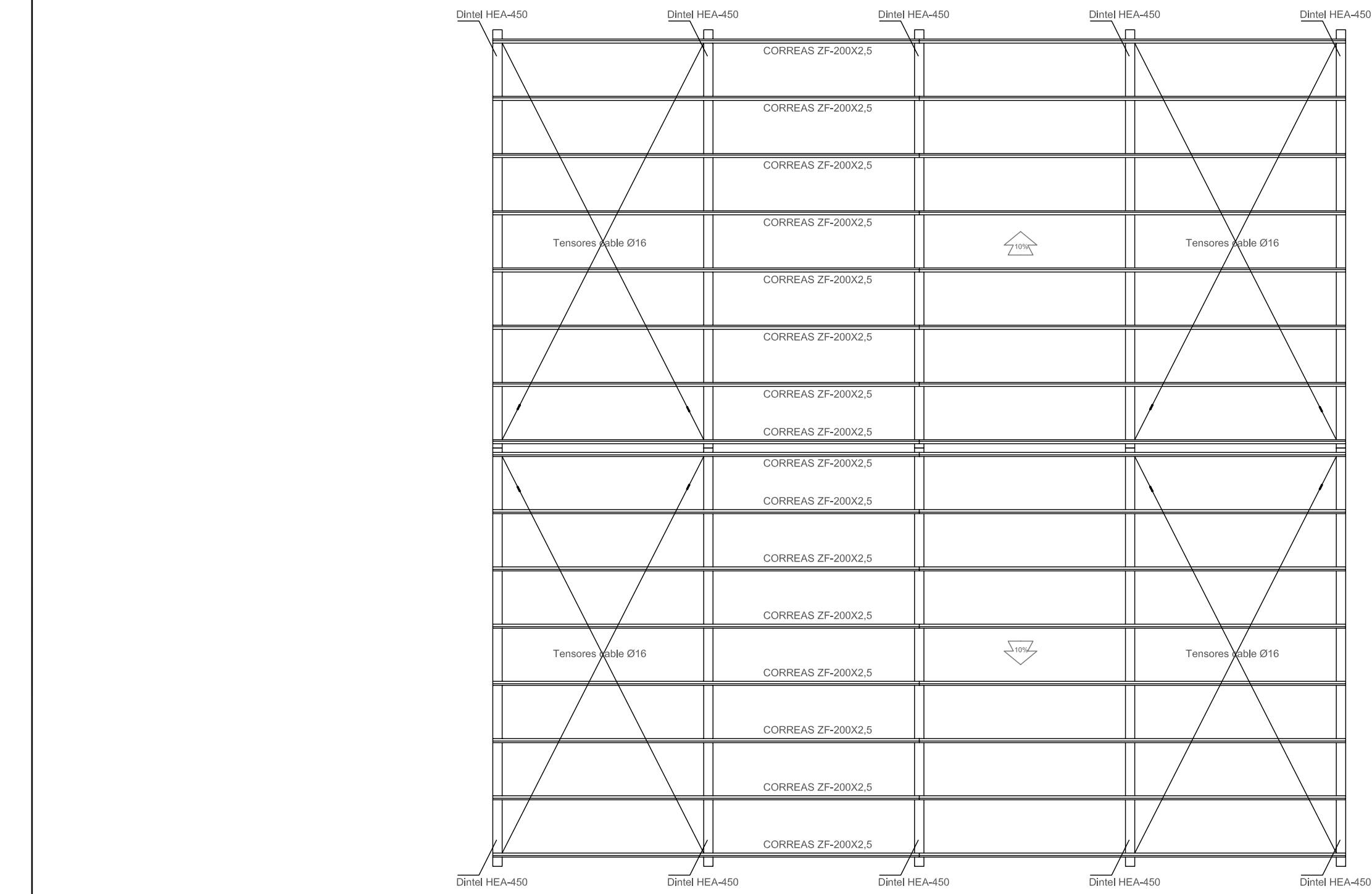
FIRMA:

PLANO:
ALZADO LATERAL


FECHA:
15/09/10

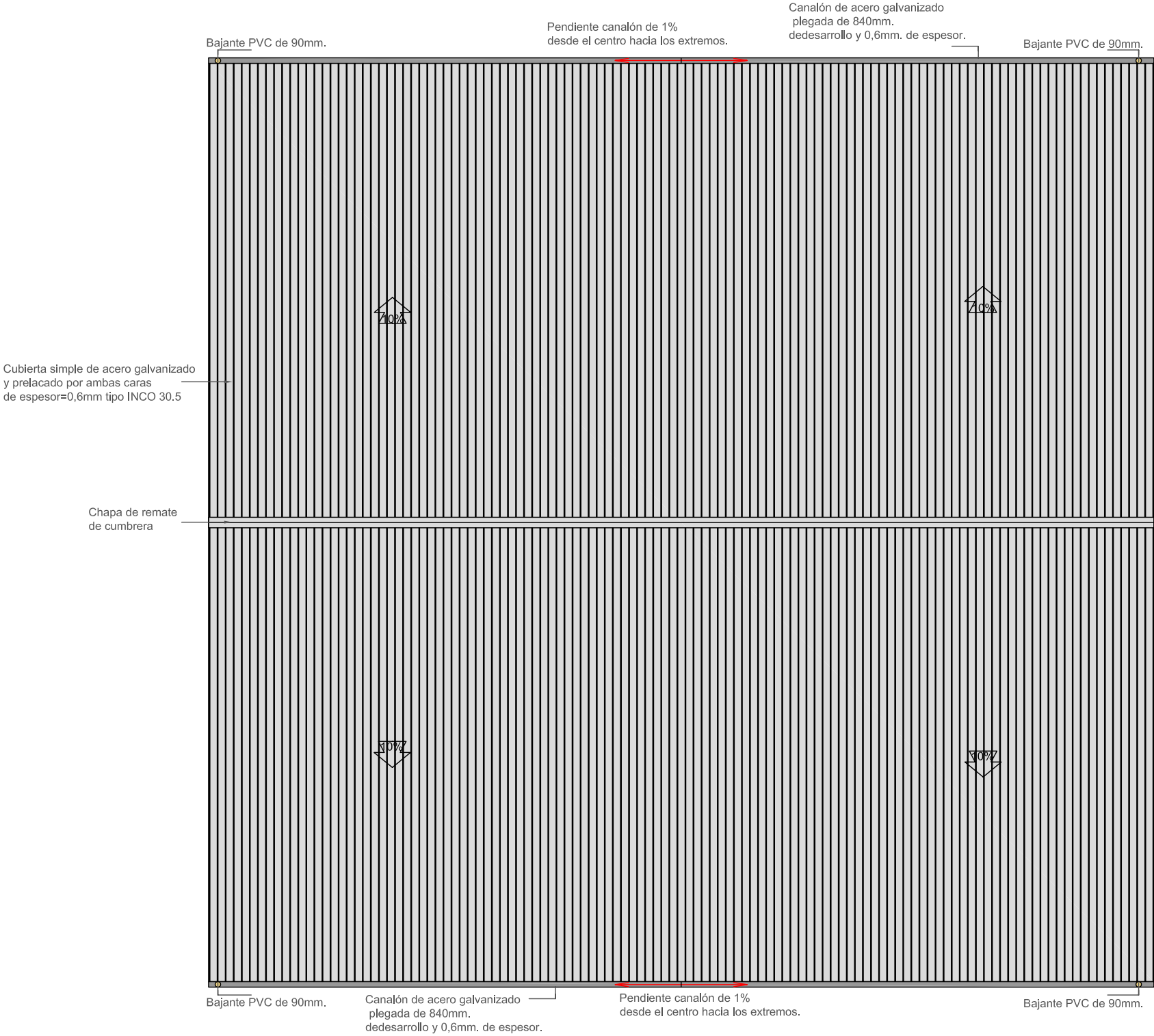
ESCALA:
1:100

Nº PLANO:
07



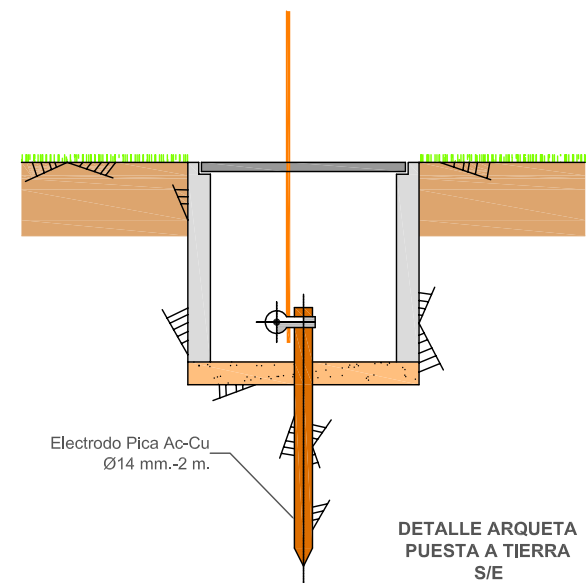
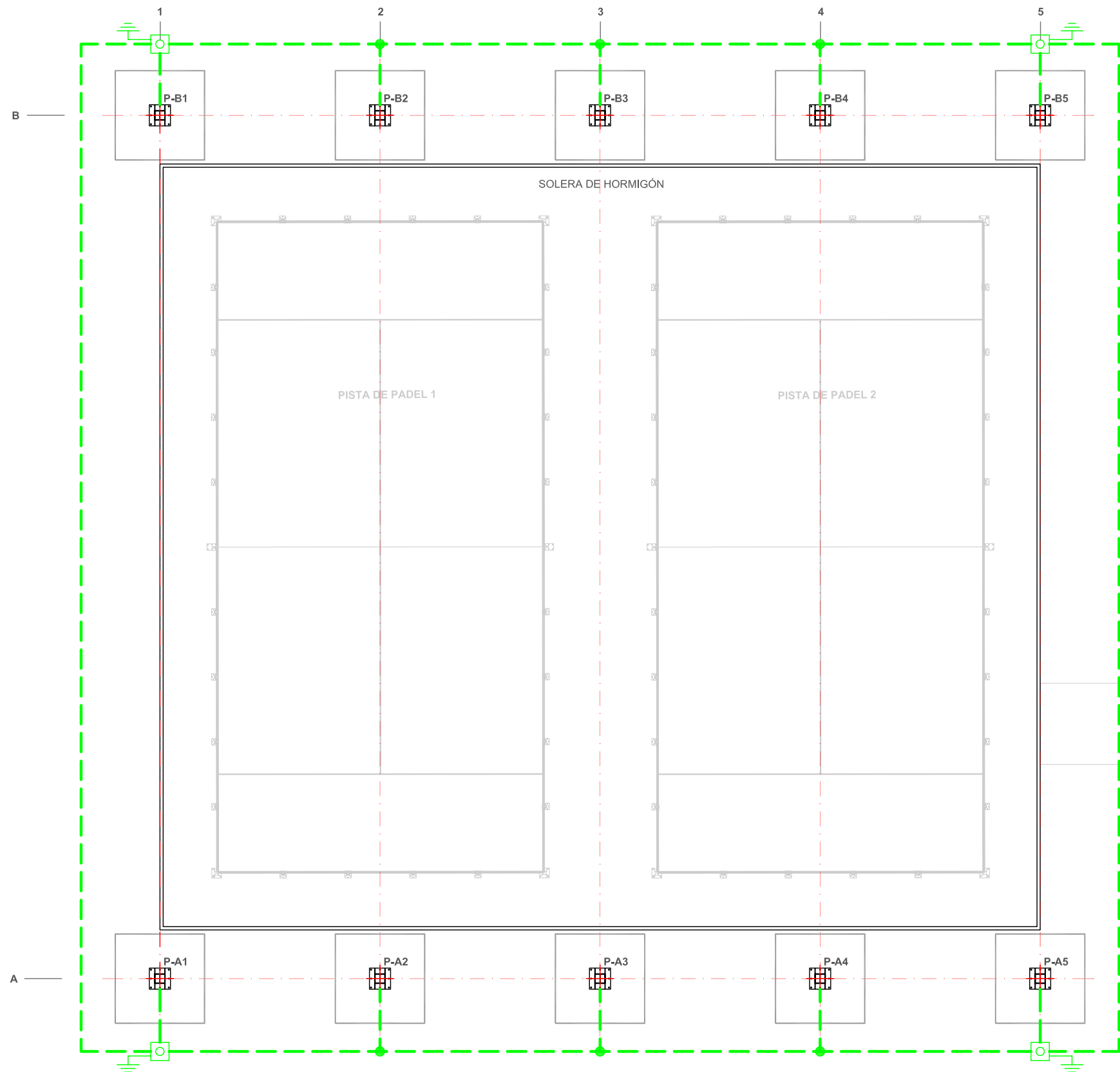
NOTA: cada linea de correa
estará formado por 2 tramos
independientes de L=13,71m.
cada uno.

 <div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>	E.T.S.I.I.T.		DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.		REALIZADO: IVÁN FERNÁNDEZ ROMERO		
PROYECTO: PROYECTO PARA CUBRIMIENTO DE PISTAS DE PÁDEL EN LODOSA (NAVARRA)			FIRMA:		
PLANO: PLANTA DE ESTRUCTURA			FECHA: 15/09/10	ESCALA: 1:150	Nº PLANO: 08



NOTA: se colocarán chapas de 0,5mde desarrollo plegadas galvanizadas prelacadas lisas a lo largo de todo el perímetro de la cubierta ocultando las correas y el canalón.

 <div>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</div>	E.T.S.I.I.T.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL		
	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.	REALIZADO: IVÁN FERNÁNDEZ ROMERO		
PROYECTO: PROYECTO PARA CUBRIMIENTO DE PISTAS DE PÁDEL EN LODOSA (NAVARRA)		FIRMA:		
PLANO: PLANTA DE CUBIERTA		FECHA: 15/09/10	ESCALA: 1:150	Nº PLANO: 09



LEYENDA	
	Anillo con Cable Cu 35 mm2. Enterrado en el Terreno
	Pica de Acero Cobrizado Ø 14 mm. y 2 m. de Longitud
	Punto de Derivacion Circuito de Tierra
	Arqueta de Derivacion Circuito de Tierra

ESPECIFICACIONES	
<p>- ESPECIFICACIONES</p> <p>Constituidos por picas de acero cobrizado de 2 m. de longitud y 14 mm. de diametro, con las cabezas unidas por cable de cobre desnudo de 35 mm2. de seccion, instalacion en anillo. La profundidad de enterramiento de los conductores y cabezas de las picas oscilara entre 0,5 y 0,8 metros.</p> <p>- LINEA DE ENLACE CON TIERRA</p> <p>Quedara constituida por el conductor que une los electrodos con el punto de puesta a tierra. La seccion minima debe ser 35 mm2. de cobre.</p> <p>- PUNTO DE PUESTA A TIERRA</p> <p>Es el punto situado por encima de la superficie del terreno y estara constituido por pletina de cobre. Este punto servira para establecer el contacto de la linea de enlace con tierra con la linea principal de tierra.</p> <p>- LINEA PRINCIPAL DE TIERRA</p> <p>Es la que parte del punto de puesta a tierra. La seccion minima ha de ser de 35 mm2. en cobre.</p> <p>- DERIVACIONES DE LA LINEA PRINCIPAL DE TIERRA</p> <p>Untra la linea principal de tierra con la borna donde se derivan los conductores de proteccion. Su seccion sera la establecida en la tabla V de la Instruccion MIEBT 017.</p>	<p>- CONDUCTORES DE PROTECCION</p> <p>Seran los que conecten a las masas metalicas de los receptores, estableciendose asi la conexon de las mismas a la toma de tierra. Su seccion sera la establecida por la tabla V de la Instruccion MIE BT 017.</p> <p>- ELEMENTOS QUE DEBEN SER CONECTADOS A TIERRA</p> <p>Deberan quedar conectos a tierra:</p> <ul style="list-style-type: none">- La estructura del edificio.- Al menos un hierro de las zapatas de hormigon armado (utilizando soldadura autogena).- Sistemas de tuberias metalicas accesibles.- Toda masa metalica importante existente en la zona de la instalacion.- Depositos, instalaciones de calefaccion, antenas colectivas, pararrayos, etc.- Cubiertas metalicas de los aparatos receptores.- Masas metalicas accesibles en cuartos de baño y aseos, estableciendo una conexon equipotencial entre todas ellas. <p>- RESISTENCIA DE PUESTA A TIERRA</p> <p>El valor maximo de la resistencia de puesta a tierra sera de 10 ohmios.</p>



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.
INGENIERO
TÉCNICO INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO:
**DEPARTAMENTO DE
PROYECTOS E ING. RURAL**

PROYECTO:
**PROYECTO PARA CUBRIMIENTO DE
PISTAS DE PÁDEL EN LODOSA (NAVARRA)**

REALIZADO:
IVÁN FERNÁNDEZ ROMERO

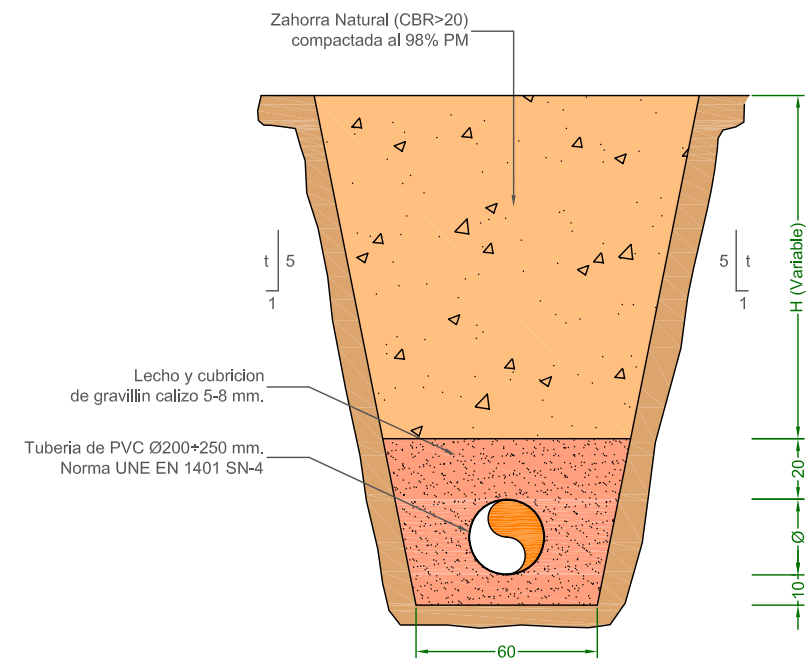
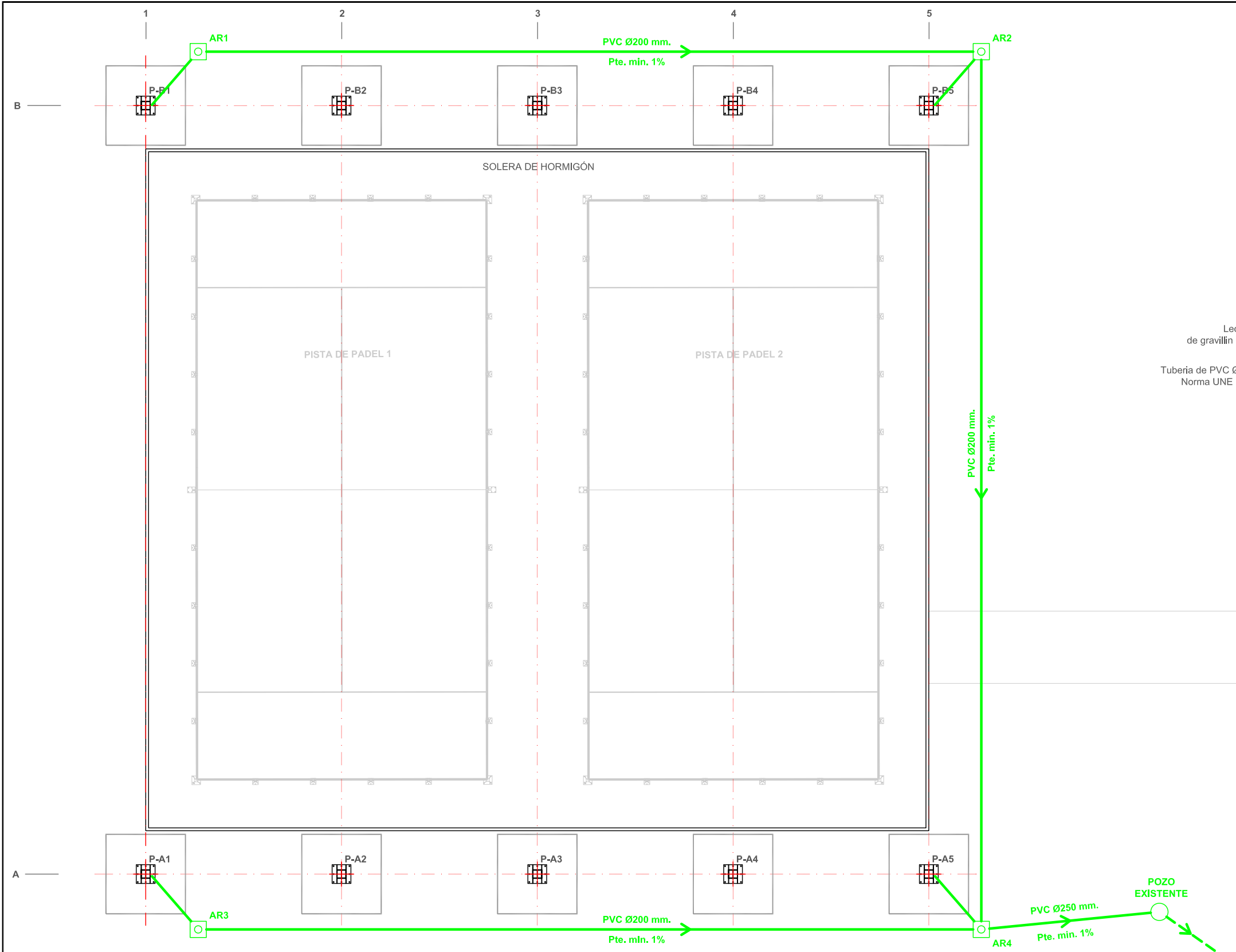
FIRMA:

PLANO:
PLANTA GENERAL DE PUESTA A TIERRA

FECHA:
15/09/10

ESCALA:
1:150

Nº PLANO:
10



ZANJA TIPO PLUVIALES
E: 1/25

LEYENDA	
	Tubería Saneamiento Pluviales
	Tubería Saneamiento Pluviales existente
	Arqueta a pie de bajante
	Pozo de registro de Saneamiento Pluviales



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.
INGENIERO
TÉCNICO INDUSTRIAL M.

DEPARTAMENTO:
**DEPARTAMENTO DE
PROYECTOS E ING. RURAL**

PROYECTO:
**PROYECTO PARA CUBRIMIENTO DE
PISTAS DE PÁDEL EN LODOSA (NAVARRA)**

REALIZADO:
IVÁN FERNÁNDEZ ROMERO

FIRMA:

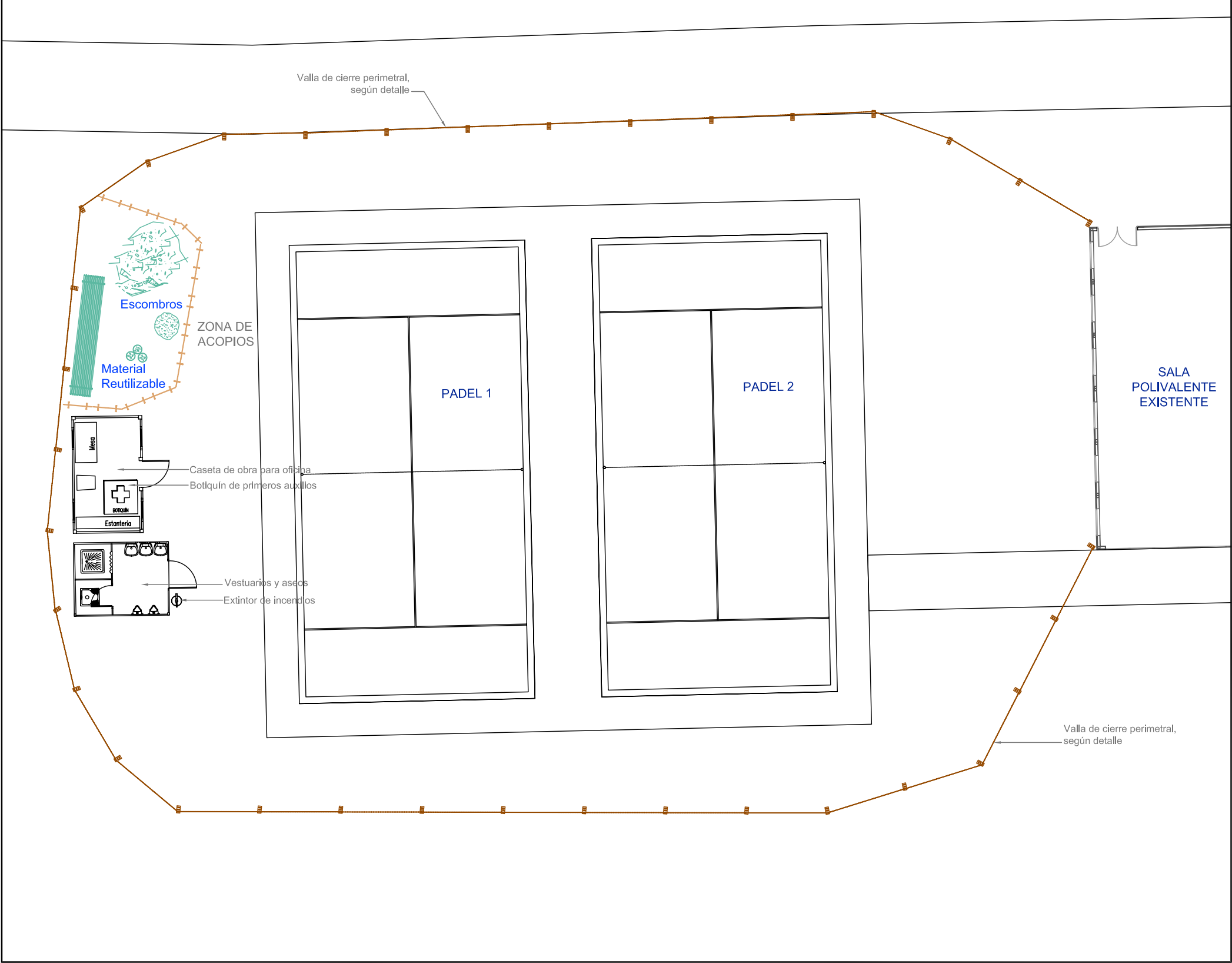
PLANO:
PLANTA GENERAL DE PLUVIALES

FECHA:
15/09/10

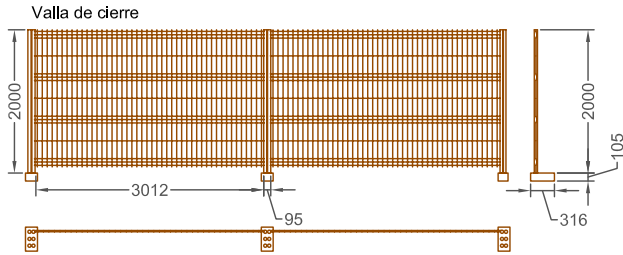
ESCALA:
1:150

Nº PLANO:
11

CARTELES DE SEÑALIZACIÓN			COLOR		SEÑAL ESTABLECIDA
SIGNIFI-CADO	DIBUJO	COLOR	SEGU-RIDAD	CON-TRASTE	
USO OBLIGATORIO DE CASCO PROTECTOR		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE GUANTES AISLANTES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE BOTAS AISLANTES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE CINTURÓN DE SEGURIDAD		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGATORIO ELIMINAR PUNTAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE MASCARILLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE PROTECTORES AUDITIVOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE GAFAS O PANTALLAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE GUANTES DE SEGURIDAD		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE BOTAS DE SEGURIDAD		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE PROTECCIÓN AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	



LEYENDA	
	Valla de cierre
	Valla de cierre móvil
	Zona de acopio de materiales
	Extintor 21A-113B



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.
INGENIERO
TÉCNICO INDUSTRIAL M.

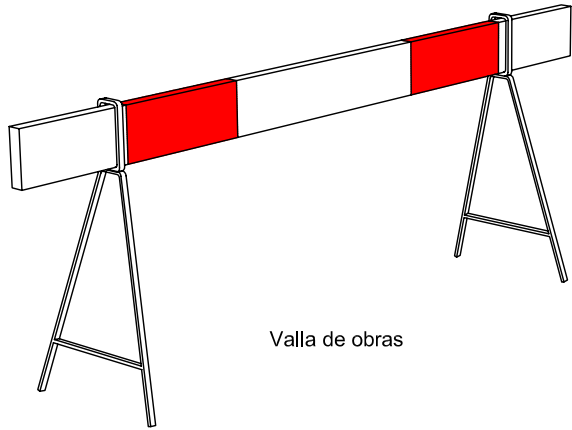
DEPARTAMENTO:
DEPARTAMENTO DE
PROYECTOS E ING. RURAL

PROYECTO:
PROYECTO PARA CUBRIMIENTO DE
PISTAS DE PÁDEL EN LODOSA (NAVARRA)

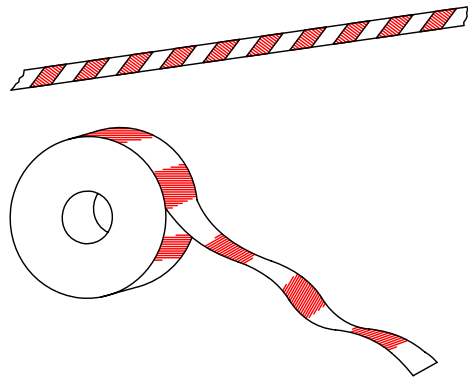
REALIZADO:
IVÁN FERNÁNDEZ ROMERO

PLANO:
PLANTA GENERAL DE SEGURIDAD EN OBRA

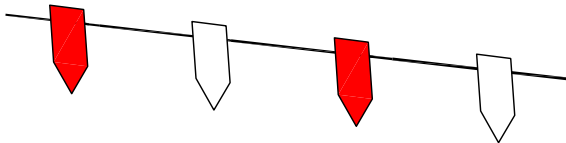
FIRMA:
FECHA: **15/09/10** ESCALA: **1:200** Nº PLANO: **12**



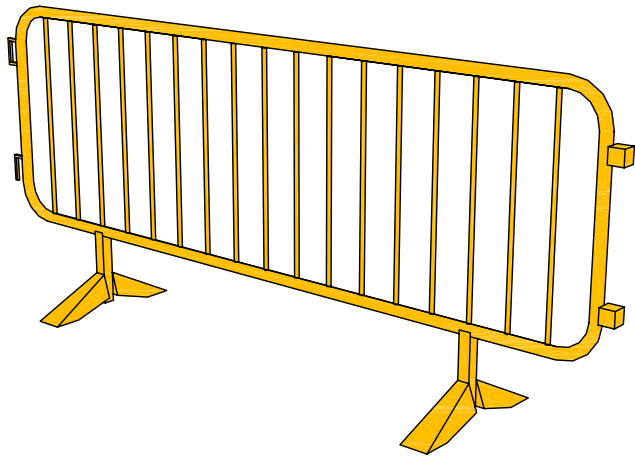
Valla de obras



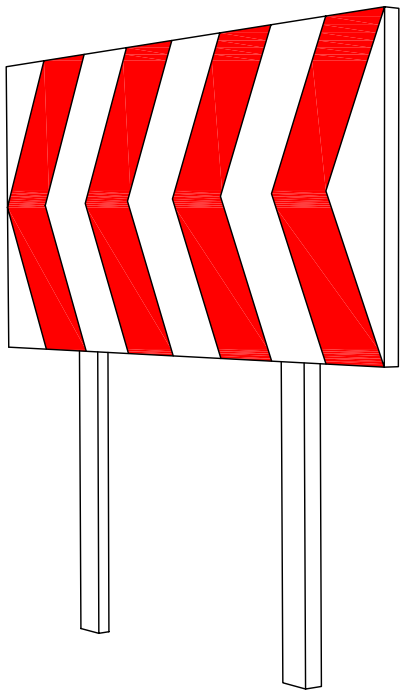
Cordón de cinta reflectante



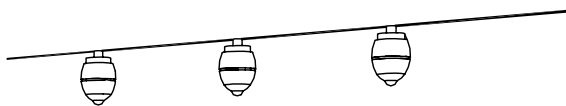
Cordón reflectante de guirnaldas



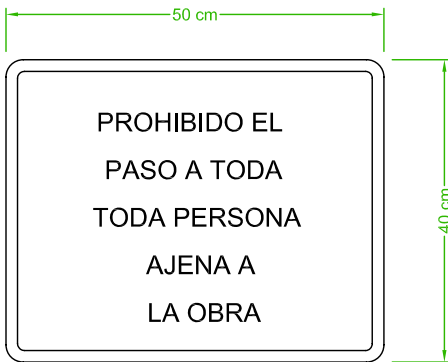
Valla de contención de personas



Valla de desviación de tráfico

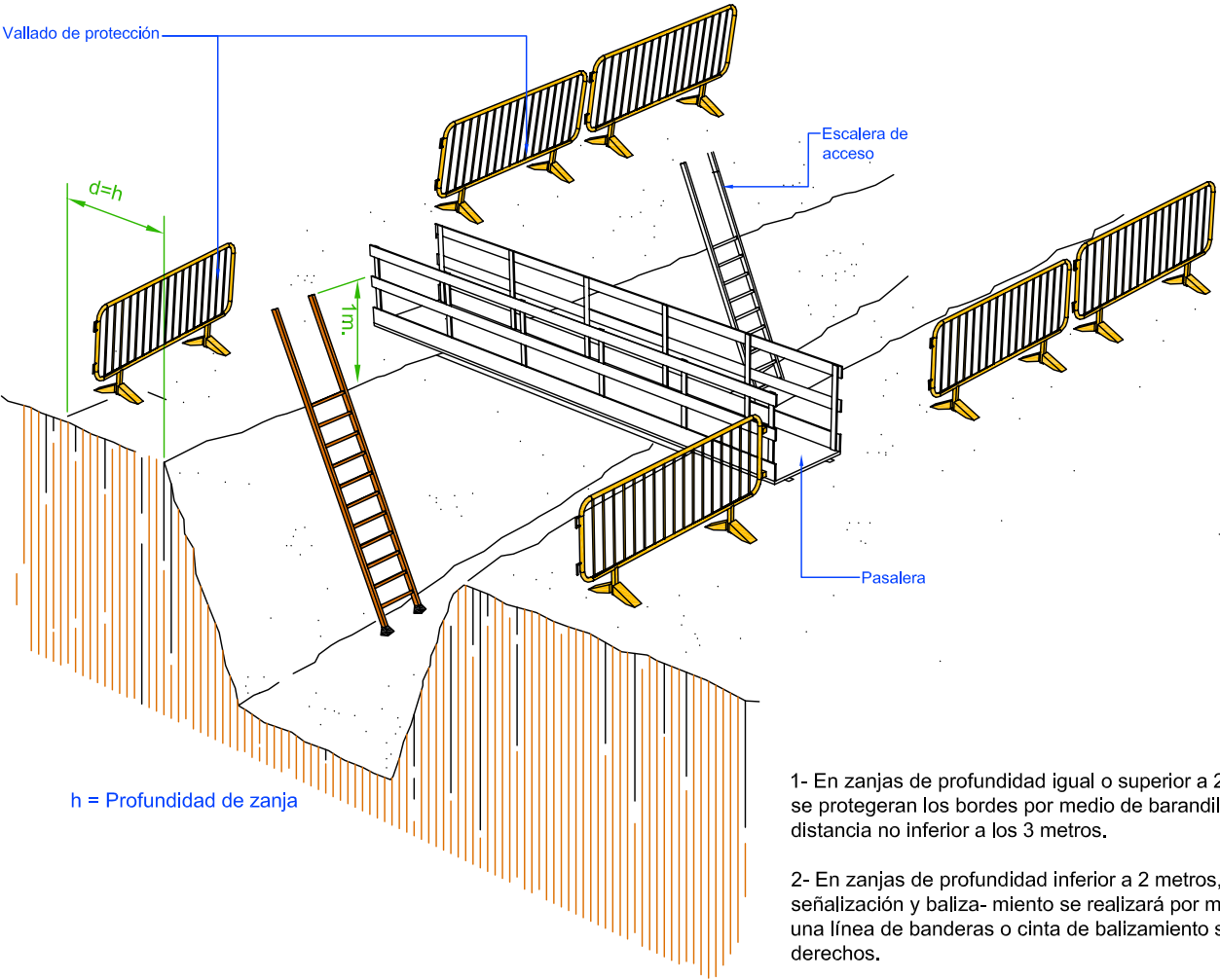


Baliza de luces intermitentes

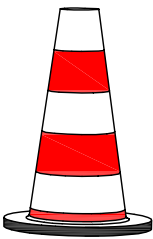


Cartel indicativo de riesgo

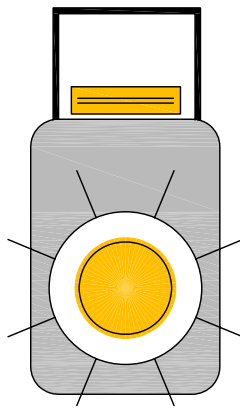
PREVENCIÓNES CONTRA CAÍDAS Y DESPRENDIMIENTOS EN ZANJAS
(Medidas contra caídas en zanjas)



- 1- En zanjas de profundidad igual o superior a 2 metros, se protegerán los bordes por medio de barandillas a distancia no inferior a los 3 metros.
- 2- En zanjas de profundidad inferior a 2 metros, la señalización y baliza- miento se realizará por medio de una línea de banderas o cinta de balizamiento sobre pies derechos.



Cono de balizamiento



Baliza intermitente
destellante
con célula
fotoeléctrica



Señal de peligro de muerte



Universidad Pública
de Navarra
Nafarroako
Unibertsitate Publikoa

E.T.S.I.I.T.
**INGENIERO
TÉCNICO INDUSTRIAL M.**

DEPARTAMENTO:
**DEPARTAMENTO DE
PROYECTOS E ING. RURAL**

PROYECTO:
**PROYECTO PARA CUBRIMIENTO DE
PISTAS DE PÁDEL EN LODOSA (NAVARRA)**

REALIZADO:
IVÁN FERNÁNDEZ ROMERO

FIRMA:

PLANO:
SEGURIDAD Y SALUD. PROTECCIONES COLECTIVAS

FECHA: **15/09/10** ESCALA: **S/E** Nº PLANO: **13**



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

PROYECTO PARA CUBRIMIENTO DE PISTAS DE PÁDEL
EN LODOSA (NAVARRA)

DOCUMENTO Nº 4: PLIEGO DE CONDICIONES

Alumno: Iván Fernández Romero

Tutor: Martín Ibarra Murillo

Pamplona, 15 de Septiembre de 2010



DOCUMENTO Nº 4: PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE DE LAS CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS.....	1
1.1.- Objeto	1
1.2.- Documentos que definen las obras	1
1.3.- Compatibilidad y relación entre dichos documentos.....	1
2.- CONDICIONES FACULTATIVAS.....	1
2.1.- Obligaciones del contratista.....	1
2.1.1.- Documentación previa.....	1
2.1.2.- Condiciones técnicas.....	1
2.1.3.- Marcha de los trabajos.....	2
2.1.4.- Personal.....	2
2.1.5.- Precauciones a adoptar durante la construcción.....	2
2.1.6.- Responsabilidades del contratista.....	2
2.1.7.- Desperfectos en propiedades colindantes.....	2
2.2.- Facultades de la dirección técnica.....	2
2.2.1.- Interpretación de los documentos del proyecto.....	2
2.2.2.- Aceptación de materiales.....	3
2.2.3.- Mala ejecución.....	3
2.3.- Disposiciones varias.....	3
2.3.1.- Replanteo.....	3
2.3.2.- Libro de órdenes. Asistencias e incidencias.....	3
2.3.3.- Modificaciones en las unidades de obra.....	4
2.3.4.- Controles de Obra: pruebas y ensayos.....	4
3.- CONDICIONES ECONÓMICAS.....	4
3.1.- Mediciones.....	4
3.1.1.- Forma de medición.....	4
3.1.2.- Valoración de unidades no expresadas en este Pliego.....	5
3.1.3.- Equivocaciones en el presupuesto.....	5
3.2.- Valoraciones.....	5
3.2.1.- Valoraciones.....	5
3.2.2.- Valoración de las obras no concluidas o incompletas.....	6
3.2.3.- Precios contradictorios.....	6



3.2.4.- Relaciones valoradas.....	6
3.2.5.- Obras que se abonarán al contratista y precio de las mismas.....	6
3.2.6.- Abono de partidas alzadas.....	7
3.2.7.- Obras contratadas por Administración.....	7
3.2.8.- Ampliación o reformas del proyecto por causas de fuerza mayor.....	7
3.2.9.- Revisión de precios.....	7
4.- CONDICIONES LEGALES.....	8
4.1.- Recepción de obras.....	8
4.1.1.- Recepción provisional.....	8
4.1.2.- Recepción definitiva.....	8
4.1.3.- Plazo de garantía.....	8
4.1.4.- Pruebas para la recepción.....	9
4.2.- Cargas al contratista.....	9
4.2.1.- Planos de las instalaciones.....	9
4.2.2.- Autorizaciones y licencias.....	9
4.2.3.- Conservación durante el plazo de garantía.....	10
4.2.4.- Normas de aplicación.....	10
4.3.- Rescisión de contrato.....	10
4.3.1.- Causas de rescisión de contrato.....	10
4.3.2.- Recepción de trabajos cuya contrata se hubiera rescindido.....	11
5.- OBJETO DE LAS PREINSCRIPCIONES TÉCNICAS.....	11
6.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR.....	11
7.- DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA.....	11
8.- CONDICIONES TÉCNICAS.....	12
8.1.- Condiciones generales.....	12
8.2.- Condiciones que ha de cumplir los materiales.....	12
8.2.1.- Materiales para hormigones y morteros.....	12
8.2.1.1.- Cemento.....	12
8.2.1.2.- Agua para amasado.....	12
8.2.1.3.- Áridos.....	13
8.2.1.4.- Aditivos.....	13
8.2.1.5.- Morteros.....	13
8.2.1.6.- Hormigones.....	13



8.2.2.- Acero	14
8.2.2.1.- Acero de alta adherencia en redondos para armaduras	14
8.2.2.2.- Acero laminado. Acero A-42b	14
8.2.3.- Materiales auxiliares de hormigones	14
8.2.3.1.- Productos de curado de hormigones	14
8.2.3.2.- Desencofrantes	15
8.2.5.- Saneamiento	15
8.2.5.1.- Saneamiento horizontal	15
8.2.5.2.- Bajantes	15
8.3.- Condiciones para la ejecución de las unidades de obra y su ejecución	15
8.3.1.- Movimiento de tierras	15
8.3.1.1.- Excavación	15
8.3.1.2.- Cimientos	16
8.3.1.3.- Relleno	17
8.3.1.4.- Protección del terreno y de los terraplenes	17
8.3.2.- Red Horizontal de saneamiento	17
8.3.2.1.- Descripción	17
8.3.2.2.- Condiciones previas	17
8.3.2.3.- Componentes	17
8.3.2.4.- Ejecución	18
8.3.2.5.- Normativa	18
8.3.2.6.- Control	18
8.3.2.7.- Medición	18
8.3.2.8.- Mantenimiento	19
8.3.3.- Estructuras de acero	19
8.3.3.1.- Descripción	19
8.3.3.2.- Condiciones previas	19
8.3.3.3.- Componentes	19
8.3.3.4.- Ejecución	19
8.3.3.5.- Normativa	20
8.3.3.6.- Control	21
8.3.3.7.- Medición	21
8.3.3.8.- Mantenimiento	21
8.3.4.- Hormigones	21
8.3.4.1.- Encofrados	21



8.3.4.2.- Colocación de armaduras	22
8.3.4.3.- Colocación del hormigón	23
8.3.4.4.- Protección y curado	26
8.3.4.5.- Remoción y protección de encofrados	27
8.3.4.6.- Acabados de superficies	28
8.3.5.- Cubierta de panel sándwich y cerramientos de chapa prelacada	28
8.3.5.1.- Descripción	28
8.3.5.2.- Condiciones previas	29
8.3.5.3.- Componentes	29
8.3.5.4.- Ejecución	30
8.3.5.5.- Normativa	32
8.3.5.6.- Control	33
8.3.5.7.- Medición	34
8.3.5.8.- Mantenimiento	34
8.3.6.- Pinturas	35
8.3.6.1.- Descripción	35
8.3.6.2.- Componentes	35
8.3.6.3.- Condiciones previas	36
8.3.6.4.- Ejecución	37
8.3.6.5.- Normativa	38
8.3.6.6.- Control	38
8.3.6.7.- Medición	39
8.3.6.8.- Mantenimiento	39
9.- PRUEBAS DE RECEPCIÓN Y CRITERIOS DE RECHAZO	40
10.- OBRAS NO AUTORIZADAS, DEFECTUOSAS E INCOMPLETAS	40
11.- OBRAS AUXILIARES E IMPREVISTAS	40
12.- VICIOS Y DEFECTOS EN LA CONSTRUCCIÓN	41
13.- MATERIALES RECUPERADOS Y MATERIALES SOBRANTES	41
14.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO	41
15.- MATERIALES QUE NO REUNAN LAS CONDICIONES	42
16.- RESPONSABILIDAD DEL ADJUDICATARIO	42
17.- LIMPIEZA, HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO	42

1.- DEFINICIÓN Y ALCANCE DE LAS CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1.- Objeto

El presente pliego regirá en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican, y tiene por objeto la ordenación de las condiciones técnicas – facultativas que han de regir en la ejecución de las obras de construcción en el presente proyecto.

1.2.- Documentos que definen las obras

El presente pliego, conjuntamente con la memoria, estado de mediciones, cuadro de precios, presupuesto, forman el proyecto que servirá de base para la ejecución de las obras. El pliego de prescripciones técnicas particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los planos constituyen los documentos que definen la obra geométrica y cuantitativamente.

1.3.- Compatibilidad y relación entre dichos documentos

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los planos y el pliego, prevalecerá lo escrito en este último documento. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los pliegos de prescripciones técnicas generales. Lo mencionado en el pliego de prescripciones técnicas particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el presupuesto.

2.- CONDICIONES FACULTATIVAS

2.1.- Obligaciones del contratista

2.1.1.- Documentación previa

En la documentación, que presente el Adjudicatario deberá quedar reflejado como mínimo lo siguiente:

- Cualificación profesional y cargo del personal interviniente en la obra.
- Medios mecánicos y técnicos a disposición de la obra.
- Seguros de responsabilidad.
- Acreditación de inscripciones en la Seguridad Social.
- Nombramiento del representante del Adjudicatario.
- Seguro de accidentes.
- Valoración de mano de obra.

2.1.2.- Condiciones técnicas

Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el contratista a quien se adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce, y que se compromete a ejecutar la obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base a la adjudicación.

2.1.3.- Marcha de los trabajos

Para la ejecución del programa de desarrollo de la obra, el contratista deberá tener siempre en la obra un número de obreros proporcionado a la extensión y clase de los trabajos que se estén ejecutando.

2.1.4.- Personal

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando siempre facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción, ajustándose a la planificación económica prevista en el proyecto.

El contratista permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar recibos, planos y/o comunicaciones que se le dirijan.

2.1.5.- Precauciones a adoptar durante la construcción

Las precauciones a adoptar durante la construcción serán las previstas en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el trabajo.

El contratista se sujetará a las Leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a los que se dicten durante la ejecución de las obras.

2.1.6.- Responsabilidades del contratista

En la ejecución de las obras que se hayan contratado, el contratista será el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio a que pudiera costarle ni por las erradas maniobras que cometiese durante la construcción, siendo de su cuenta y riesgo e independientemente de la inspección de la dirección facultativa. Así mismo, será responsable ante los tribunales de los accidentes, que por inexperiencia o descuido, sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, atendándose en todo a las disposiciones de Policía Urbana y leyes comunes sobre la materia.

2.1.7.- Desperfectos en propiedades colindantes

Si el contratista causase algún defecto en propiedades colindantes, tendrá que restaurarlas por su cuenta, dejándolas en el estado en que las encontró al comienzo de la obra. El contratista adoptará cuantas medidas encuentre necesarias para evitar la caída de operarios y/o desprendimiento de herramientas y materiales que puedan herir o matar alguna persona.

2.2.- Facultades de la dirección técnica

2.2.1.- Interpretación de los documentos del proyecto

El contratista queda obligado a que todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la Dirección Facultativa.

Las especificaciones no descritas en el presente pliego con relación al proyecto y que figuren en el resto de la documentación que completa el proyecto: memoria, planos, mediciones y presupuesto deben considerarse como datos a tener



en cuenta en la formulación del presupuesto por parte de la empresa constructora que realice las obras así como el grado de calidad de las mismas.

En las circunstancias en que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los planos del proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la Dirección Facultativa de las obras. Recíprocamente, cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos será decidida por la Dirección Facultativa de las obras.

La contrata deberá consultar previamente cuantas dudas estime oportunas para una correcta interpretación de la calidad constructiva y de las características del proyecto.

2.2.2.- Aceptación de materiales

Los materiales serán reconocidos antes de su puesta en obra por la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación no podrán emplearse en dicha obra; para ello la contrata proporcionará al menos dos muestras para su examen por parte de la Dirección Facultativa; esta se reserva el derecho de desechar aquellos que no reúnan las condiciones que a su juicio sean necesarias. Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptados, serán guardadas juntamente con los certificados de los análisis para su posterior comparación y contraste.

2.2.3.- Mala ejecución

Si a juicio de la Dirección Facultativa hubiera alguna parte de la obra mal ejecutada, el contratista tendrá la obligación de demolerla y volverla a realizar cuantas veces sea necesario, hasta que quede a satisfacción de dicha Dirección, no otorgando estos aumentos de trabajo derecho a percibir indemnización de ningún género, aunque las condiciones de mala ejecución de la obra hubiesen notado después de la recepción provisional, sin que ello pueda repercutir en los plazos parciales o en el total de ejecución de la obra.

2.3.- Disposiciones varias

2.3.1.- Replanteo

Como actividad previa a cualquier otra de la obra, se procederá por la Dirección Facultativa al replanteo de las obras en presencia del contratista marcando sobre el terreno todos los puntos necesarios para la ejecución de las obras. De esta operación se extenderá acta por duplicado que firmará la Dirección Facultativa y la Contrata. La contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos, así como del señalamiento de los mismos, cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.

2.3.2.- Libro de órdenes. Asistencias e incidencias

Con objeto de que en todo momento se pueda tener conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará mientras dure la misma, el Libro de Ordenes, Asistencias e Incidencias que se ajustará a lo presente en el Decreto 11/03/71, en el que se reflejarán las vistas facultativas realizadas por la Dirección de

la obra, incidencias surgidas y en general, todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la Contrata se han cumplido los plazos y fases de ejecución previstas para la realización del proyecto.

Los miembros de la Dirección Facultativa encargados de la dirección de las obras, irán dejando constancia mediante las oportunas referencias de sus visitas e inspecciones, de las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y que obliguen a cualquier modificación en el proyecto, así como de las órdenes que necesite dar al contratista respecto a la ejecución de las obras, las cuales serán de obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de Ordenes, Asistencias e Incidencias harán fe a efectos de determinar las posibles causas de resolución a incidencias del contrato. Sin embargo, cuando el contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. El efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este Libro, no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha orden se reflejará también en el Libro de Ordenes.

2.3.3.- Modificaciones en las unidades de obra

Cualquier modificación en las unidades de obra que presuponga la realización de distinto número de aquellas, en mas o menos de las figuradas en el estado de mediciones del presupuesto, deberá ser conocida y aprobada previamente a su ejecución por el Director Facultativo, haciéndose constar en el Libro de Obra, tanto la autorización citada como la aprobación posterior de su ejecución.

En caso de no obtenerse esta autorización, el contratista no podrá pretender en ningún caso, el abono de las unidades de obra que se hubiesen ejecutado de más respecto a las figuradas en el proyecto.

2.3.4.- Controles de Obra: pruebas y ensayos

Se ordenará cuando se estime oportuno realizar pruebas y ensayos, análisis y extracción de muestras de obra realizadas, para comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este pliego. El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del contratista.

3.- CONDICIONES ECONÓMICAS

3.1.- Mediciones

3.1.1.- Forma de medición

La medición del conjunto de obra que constituyen la presente se verificará aplicando a cada unidad de obra la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto: unidad completa, partida alzada, metros cuadrados, cúbicos o lineales, kilogramos etc.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra, se realizarán conjuntamente con el contratista, levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra ejecutadas, no teniendo el contratista derecho a reclamación de ninguna especie por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el proyecto, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

3.1.2.- Valoración de unidades no expresadas en este Pliego

La valoración de las obras no expresadas en este pliego se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea más apropiada y en la forma y condiciones que estime justas la Dirección Facultativa, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El contratista no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que él indique, sino que serán con arreglo a lo que determine el Director Facultativo, sin aplicación de ningún genero.

3.1.3.- Equivocaciones en el presupuesto

Se supone que el contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el proyecto, y por tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna. Si, por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontaría del presupuesto.

3.2.- Valoraciones

3.2.1.- Valoraciones

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente proyecto, se efectuarán multiplicando el número de éstas por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto.

En el precio unitario aludido en el artículo anterior se consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos fiscales que graven los materiales por el Estado, Provincia o Municipio, durante la ejecución de las obras, y toda clase de cargas sociales. También serán de cuenta del contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que está dotado el proyecto.

El contratista no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

3.2.2.- Valoración de las obras no concluidas o incompletas

Las obras no concluidas se abonarán con arreglo a precios consignados en el presupuesto, sin que pueda pretenderse cada valoración de la obra fraccionada en otra forma que la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

3.2.3.- Precios contradictorios

Si ocurriese algún caso excepcional e imprevisto en el cual fuese necesaria la designación de precios contradictorios entre la propiedad y el contratista, estos precios deberán fijarse por la propiedad a la vista de la propuesta del director de obra y de las observaciones del contratista. Si éste no aceptase los precios aprobados quedará exonerado de ejecutar las nuevas unidades y la propiedad podrá contratarlas con otro en los precios fijados o bien ejecutarlas directamente.

3.2.4.- Relaciones valoradas

El Director de la obra formulará mensualmente una relación valorada de los trabajos ejecutados desde la anterior liquidación con arreglo a los precios del presupuesto.

El contratista que presentará las operaciones de valoración y medición para extender esta relación, tendrá un plazo de diez días para examinarlas. Deberá dentro de este plazo dar su conformidad, o en caso contrario, hacer las reclamaciones que considere conveniente.

Estas relaciones valoradas no tendrán más que carácter provisional a buena cuenta, y no supondrán la aprobación de las obras que en ellas se comprenden. Se formarán multiplicando los resultados de la medición por los precios correspondientes, y descontando, si hubiera lugar, de la cantidad correspondiente el tanto por ciento de baja o mejora producido en la licitación.

3.2.5.- Obras que se abonarán al contratista y precio de las mismas

Se abonarán al contratista de la obra que realmente se ejecute con arreglo al proyecto que sirve de base al Concurso, o las modificaciones del mismo, autorizadas por la superioridad o las órdenes que con arreglo a sus facultades le haya comunicado por escrito el Director de la obra, siempre que dicha obra se halle ajustada a los preceptos del contrato y sin que su importe pueda exceder de la obra total de los presupuestos aprobados. Por consiguiente, el número de unidades que se consigan en el proyecto o en el presupuesto no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna especie, salvo en los casos de rescisión.

Tanto en las certificaciones de obra como en la liquidación final, se abonarán las obras hechas por el contratista a los precios de ejecución material que figuran en el presupuesto para cada unidad de obra.

Si excepcionalmente se hubiera realizado algún trabajo que no se halle reglado exactamente en las condiciones de la contrata, pero que sin embargo sea admisible a juicio del director, se dará conocimiento de ello, proponiendo a la vez la rebaja de precios que se estime justa, y si aquella resolviese aceptar la obra, quedará el contratista obligado a conformarse con la rebaja acordada.

Cuando se juzgue necesario emplear materiales para ejecutar obras que no figuren en el proyecto, se evaluará su importe a los precios asignados a otras obras o

materiales análogos si los hubiera, y cuando no, se discutirá entre el director de la obra y el contratista, sometiéndoles a la aprobación superior.

Al resultado de la valoración hecha de este modo se le aumentará el tanto por ciento adoptado para formar el presupuesto de la contrata, y de la cifra que se obtenga se descontará lo que proporcionalmente corresponda a la rebaja hecha, en el caso de que exista ésta.

Cuando el contratista, con la autorización del director de la obra emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que lo estipulado en el proyecto, sustituyéndose la clase de fábrica por otra que tenga asignado mayor precio, ejecutándose con mayores dimensiones cualquier otra modificación que resulte beneficiosa a juicio de la propiedad, no tendrá derecho, sin embargo, sino a lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

3.2.6.- Abono de partidas alzadas

Las cantidades calculadas para obras accesorias, aunque figuren por una partida alzada del presupuesto, no serán abonadas sino a los precios de la contrata, según las condiciones de la misma y los proyectos particulares que para ellos se formen o, en su defecto, por lo que resulte de la medición final.

Para la ejecución material de las partidas alzadas figuradas en el proyecto de obra, a las que afecta la baja de subasta, deberá obtenerse la aprobación de la Dirección Facultativa. A tal efecto, antes de proceder a su realización se someterá a su consideración el detalle desglosado del importe de la misma, el cual si es de conformidad podrá ejecutarse.

3.2.7.- Obras contratadas por Administración

Si se diera este caso, tanto para la totalidad de la obra como para determinadas partidas, la contrata está obligada a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterá al control y aprobación de la Dirección Facultativa.

El pago se efectuará mensualmente mediante la presentación de los partes conformados.

3.2.8.- Ampliación o reformas del proyecto por causas de fuerza mayor

Cuando, sobre todo en obras de reparación o de reforma sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándolos según las instrucciones dadas por la Dirección Facultativa en tanto se formula o se tramita el proyecto reformado. El contratista está obligado a realizar con su personal, sus medios y materiales cuando la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra cosa de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en el presupuesto adicional o abonado directamente de acuerdo con lo que mutuamente se convenga.

3.2.9.- Revisión de precios

No procederá revisión de precios ni durante la ejecución ni al final de la obra, salvo en el caso de que expresamente así lo señalen la propiedad y la contrata en el

documento contrato que ambos, de común acuerdo, formalicen antes de comenzar las obras. En este caso, el contrato deberá recoger la forma y fórmulas de revisión a aplicar, de acuerdo con las señaladas en el Decreto 419/1964 de 20 de febrero del M.V. y concordantes.

En las obras del Estado u otras obras oficiales, se estará a lo que dispongan los correspondientes Ministerios en su legislación específica sobre el tema.

4.- CONDICIONES LEGALES

4.1.- Recepción de obras

4.1.1.- Recepción provisional

Una vez terminadas las obras y hallándose éstas aparentemente en las condiciones exigidas, se procederá a su recepción provisional dentro del mes siguiente a su finalización.

Al acto de recepción concurrirán un representante autorizado por la propiedad contratante, el facultativo encargado de la dirección de la obra y el contratista, levantándose el acta correspondiente.

En caso de que las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y se darán las instrucciones precisas y detalladas por el facultativo al contratista con el fin de remediar los defectos observados, fijándole plazo para ejecutarlo, expirado el cual se hará un nuevo reconocimiento para la recepción provisional de las obras. Si la contrata no hubiese cumplido se declarará resuelto el contrato con pérdida de fianza por no acatar la obra en el plazo estipulado, a no ser que la propiedad crea procedente fijar un nuevo plazo prorrogable.

El plazo de la garantía comenzará a contarse a partir de la fecha de la recepción provisional de la obra.

Al realizarse la recepción provisional de las obras deberá presentar el contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos oficiales de la Provincia para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. No se efectuará esa recepción provisional de las obras ni, como es lógico, la definitiva, si no se cumple este requisito.

4.1.2.- Recepción definitiva

Dentro del mes siguiente al cumplimiento del plazo de garantía, se procederá a la recepción definitiva de las obras.

Si las obras se encontrasen en las condiciones debidas, se recibirán con carácter definitivo, levantándose el acta correspondiente, quedando por dicho acto el contratista relevado de toda responsabilidad, salvo la que pudiera derivarse por vicios ocultos de la construcción, debido al incumplimiento doloso del contrato.

4.1.3.- Plazo de garantía

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallan en el pliego de cláusulas administrativas, el contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

El plazo de garantía será de un año, y durante este periodo el contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por dicha causa se produzcan, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la propiedad con cargo a la fianza.

El contratista garantiza a la propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obra. Una vez aprobada la recepción y liquidación definitiva de las obras, la propiedad tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el contratista.

Tras la recepción definitiva de la obra, el contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo lo referente a los vicios ocultos de construcción, debidos a incumplimiento doloso del contrato por parte del empresario, de los cuales responderá en el término de 15 años. Transcurrido este plazo, quedará totalmente extinguida la responsabilidad.

4.1.4.- Pruebas para la recepción

Con carácter previo a la ejecución de las unidades de obra, los materiales habrán de ser reconocidos y aprobados por la Dirección Facultativa. Si se hubiese efectuado su manipulación o colocación sin obtener dicha conformidad, deberán ser retirados todos aquellos que la citada Dirección rechaza, dentro de un plazo de treinta días.

El contratista presentará oportunamente muestras de cada clase de material para su aprobación por la Dirección Facultativa, las cuales conservará para efectuar en su día comparación o cotejo con los que se empleen en obra.

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuadas por cuenta de la contrata las pruebas y análisis que permitan apreciar las condiciones de los materiales a emplear.

4.2.- Cargos al contratista

4.2.1.- Planos de las instalaciones

El contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

4.2.2.- Autorizaciones y licencias

El contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Direcciones Provinciales de Industria, Sanidad etc., y autoridades locales para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también de cuenta del contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc., que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

4.2.3.- Conservación durante el plazo de garantía

El contratista durante el año que media entre la recepción provisional y la definitiva, será el conservador del proyecto, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad antes de la recepción definitiva.

4.2.4.- Normas de aplicación

Para todo aquello no detallado expresamente en los puntos anteriores, y en especial sobre las condiciones que deberán reunir los materiales que se empleen en obra, así como la ejecución de cada unidad de obra y las normas para su medición y valoración, regirá la “Relación de Normas de la Edificación y Urbanismo” del MOPU.

Se cumplimentarán todas las normas de la Presidencia del Gobierno y Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo vigentes y las sucesivas que se publiquen en el transcurso de las obras.

4.3.- Rescisión de contrato

4.3.1.- Causas de rescisión de contrato

Son causas de rescisión de contrato las siguientes:

- La muerte o incapacidad del contratista
- La quiebra del contratista
- Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:
 - Modificación del proyecto, de tal forma que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio de la Dirección Facultativa, y en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de contrata, como consecuencia de estas modificaciones represente en más o menos el 25 % como mínimo del importe total.
 - La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos del 40 % como mínimo de algunas de las unidades que figuran en las mediciones del proyecto, o más de un 50 % de unidades del proyecto modificado.
- La suspensión de obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la contrata no se dé comienzo a la obra dentro del plazo de 90 días a partir de la adjudicación, en este caso la devolución de la fianza será automática.
- La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de seis meses.
- La inobservancia del plan cronológico de la obra, y en especial, el plazo de ejecución y terminación total de la misma.

- El incumplimiento de las cláusulas contractuales en cualquier medida, extensión o modalidad, siempre que, a juicio de la Dirección Técnica sea por descuido inexcusable o mala fe manifiesta.

4.3.2.- Recepción de trabajos cuya contrata se hubiera rescindido

Se distinguen dos tipos de trabajos: los que hayan finalizado por completo y los incompletos.

Para los primeros existirán dos recepciones, provisional y definitiva, de acuerdo con todo lo estipulado en los artículos anteriores.

Para los segundos, sea cual fuera el estado de adelanto en que se encuentran, solo se efectuará una única y definitiva recepción y con la mayor brevedad posible.

5.- OBETO DE LAS PREINSCRIPCIONES TÉCNICAS

El presentes preinscripciones técnicas de este pliego constituye el conjunto de instrucciones, normas y especificaciones que junto a lo indicado en el resto de documentos del Proyecto, definen los requisitos técnicos y económico - administrativos a cumplir.

6.- DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS A REALIZAR

Las operaciones más importantes que contempla el proyecto son:

- Acondicionamiento de la parcela.
- Cimentación y saneamiento de pluviales
- Montaje estructura metálica.
- Cubierta chapa galvanizada.
- Albañilería.
- Carpintería metálica y de aluminio.
- Urbanización.

7.- DISPOSICIONES TÉCNICAS A TENER EN CUENTA

Junto a las especificaciones del presente Pliego y siempre que no impongan contradicciones al mismo, serán de aplicación todas las disposiciones, normas y reglamentos que tienen relación con la construcción, cuya relación está editada por el MOPU en el índice "Relación de Normas de la Edificación y Urbanismo", integrándose sus prescripciones en este Pliego.

Por otra parte, también se asumen como propias, todas las especificaciones y homologaciones, que las diferentes compañías suministradoras tienen editadas para la construcción de redes de estas tipologías.

8.- CONDICIONES TÉCNICAS

8.1.- Condiciones generales

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas en las condiciones generales de índole técnica previstas en la "Relación de Normas de la Edificación y Urbanismo" del MOPU y demás disposiciones vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Todos los materiales a que este capítulo se refieren podrán ser sometidos a los análisis o pruebas por cuenta de la contrata que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias a juicio de la Dirección Facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción de acuerdo con las condiciones establecidas la "Relación de Normas de la Edificación y Urbanismo" del MOPU, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo, por tanto, servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

8.2.- Condiciones que han de cumplir los materiales

8.2.1.- Materiales para hormigones y morteros

8.2.1.1.- Cemento

El cemento satisfará las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de cementos (RC-75), con tal que sea de una categoría no inferior a la 250 y satisfaga las condiciones que en el dicho Pliego se describen. Además cumplirá lo dispuesto en el Artículo 26 de la Instrucción de hormigón estructural, aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre (EHE). También el cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se le exigen en el Artículo 30 de la citada Instrucción.

El cemento a emplear en todas las obras del presente proyecto será el p-350, tipo Portland, clase única, categoría 350, recibándose en obra en envases cerrados expedidos en almacén y con una temperatura no excesivamente caliente. El almacenamiento se realizará en sitio ventilado y defendido tanto de la intemperie como de la humedad del suelo y de las paredes.

8.2.1.2.- Agua para amasado

El agua para la confección de los morteros y hormigones deberá ser limpia y dulce, cumpliendo las condiciones recogidas en el Artículo 27 de la Instrucción EHE. La que se utilice para el lavado de áridos será sometida a la aceptación del Director de obra.

8.2.1.3.- Áridos

Los áridos para la fabricación de morteros y hormigones cumplirán las prescripciones impuestas en el artículo 28 de la Instrucción EHE.

No se emplearán áridos laminares ni aciculares. Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que cumplen las condiciones respecto al tamaño del árido y al límite de las sustancias perjudiciales según el artículo 28 de la Instrucción EHE.

8.2.1.4.- Aditivos

Para los aditivos se establecen las siguientes normas:

- No podrán utilizarse en los hormigones armados o pretensados como aditivos el cloruro cálcico ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfatos, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer corrosión en las armaduras.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20 %). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4 %) del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento (10 %) del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.

8.2.1.5.- Morteros

Se utilizarán los morteros de cemento descritos a continuación: mortero de cemento 1:6, con doscientos cincuenta (250) Kg de cemento, mil cien (1.100) litros de arena y doscientos cincuenta y cinco (255) litros de agua.

No obstante lo expuesto, el Director de las obras queda facultado para modificar o variar la dosificación de los morteros y determinar para cada caso aquél que deba emplearse para asegurar la solidez y estabilidad de las obras sin perjuicio de su economía.

8.2.1.6.- Hormigones

Los hormigones que se utilicen en las obras cumplirán las prescripciones expuestas en el artículo 30 de la vigente Instrucción EHE siendo obligatoria su observancia.

Los componentes del hormigón deberán cumplir las prescripciones incluidas en los artículos 26, 27, 28 y 29 de la Instrucción EHE y el presente Pliego.

Respecto a los tipos calidades, dosificación y control de los distintos componentes de hormigón para los diferentes elementos de obra se seguirán las indicaciones del Cuadro de Características.

La resistencia característica mínima de los hormigones en masa será de 200 Kg/cm^2 en obra a los 28 días (f_{ck}). La resistencia característica mínima de los hormigones armados será de 250 Kg/cm^2 en obra a los 28 días (f_{ck}).

Las mezclas responderán a lo especificado en EHE, es decir, no menos de 150 Kg de cemento por m^3 en hormigones en masa y de 250 Kg en hormigones armados.

La docilidad que se exigirá al hormigón dependerá del tipo de compactación, siendo el director de la obra quien decidirá por el tipo de consistencia que convenga y las mezclas que con esa consistencia deben ejecutarse, sin que ello haga variar el precio establecido.

A todos los efectos se comprobará y exigirá del contratista los siguientes valores en el cono de Abrahams:

- Consistencia plástica: un asiento de 3-5 cm con tolerancia $\pm 1 \text{ cm}$.
- Consistencia blanda: un asiento de 6-9 cm con tolerancia $\pm 1 \text{ cm}$.

8.2.2.- Acero

8.2.2.1.- Acero de alta adherencia en redondos para armaduras

Las armaduras para hormigón armado serán de barras corrugadas de alta adherencia del tipo B-S, de los diámetros que se especifican en otros documentos de este proyecto, debiendo cumplir las prescripciones del Artículo 31 de la Instrucción EHE.

Las características de adherencia serán de objeto de homologación oficial, pudiéndose exigir la misma al fabricante. Las características mecánicas serán las siguientes: para B-400 S f_y no menor de 400 N/mm^2

Según el Artículo 31 de la Instrucción EHE que solo contempla aceros soldables, el fabricante debe indicar los procedimientos y condiciones recomendados para realizar las soldaduras cuando sea necesario.

Las superficies de los redondos no presentarán asperezas susceptibles de herir a los operarios. Los redondos estarán exentos de pelos, grietas, sopladuras, mermas de sección u otros defectos perjudiciales a la resistencia del acero. Las barras en las que se aprecien defectos de laminación, falta de homogeneidad, manchas debidas a impurezas, grietas o cualquier otro defecto, serán desechadas sin necesidad de someterlas a ninguna clase de pruebas.

8.2.2.2.- Acero laminado. Acero A-42b

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

8.2.3.- Materiales auxiliares de hormigones

8.2.3.1.- Productos de curado de hormigones

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos, después de su aplicación.

8.2.3.2. Desencofrantes

El empleo de productos desencofrantes deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

8.2.4.- Saneamiento

8.2.4.1.- Saneamiento horizontal

El saneamiento horizontal se realizará a base de tubería de cemento centrifugado o vibrado de espesor uniforme y superficie interior lisa en caso de ir enterrada, o bien mediante tubería de fibrocemento sanitaria o de presión o de PVC en caso de ir vista.

En todos los casos se exigirá el Documento de Idoneidad Técnica. El diámetro mínimo a emplear será de 15 cm. Los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

8.2.4.2.- Bajantes

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o material plástico que dispongan de autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 9 cm en pluviales y de 12,5 en fecales. Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault u otras autorizadas.

8.3.- Condición para la ejecución de las unidades de obra y su ejecución

8.3.1.- Movimiento de tierras

La ejecución de los trabajos afectará principalmente a los de replanteo y explanación, comprendiendo excavaciones y rellenos, taludes y elementos de contención; excavaciones de vaciado a cielo abierto, zanjas y pozos, y todos aquellos trabajos complementarios de entibaciones, achiques, desagües, etc. También quedarán incluidos los trabajos de carga, transporte y vertidos.

8.3.1.1.- Excavación

Preparación replanteo

Se realizará la limpieza y desbroce del solar, explanándolo primeramente si fuese necesario por medio de excavaciones y rellenos, terraplenes, etc., procediendo a continuación al replanteo del edificio y de la obra de urbanización, según los planos del proyecto.

La propiedad efectuará por su cuenta los sondeos necesarios para determinar la profundidad y naturaleza del firme, los resultados obtenidos los pondrá a disposición de la Dirección Facultativa, para proceder al diseño de la estructura de cimentación.

Generalidades

La excavación se ajustará a las dimensiones y cotas indicadas en los planos para cada edificio y estructura con las excepciones, que se indican más adelante, e incluirá, salvo que lo indiquen los planos, el vaciado de zanjas para servicios generales hasta la conexión con dichos servicios, y todos los trabajos incidentales anejos.

Si los firmes adecuados se encuentran a cotas distintas de las indicadas en los planos, la Dirección Facultativa podrá ordenar por escrito que la excavación se lleve por encima o por debajo de las mismas. La excavación no se llevará por debajo de las cotas indicadas en los planos, a menos que así lo disponga la Dirección Facultativa, cuando se haya llevado la excavación por debajo de las cotas indicadas en los planos o establecidas por la Dirección Facultativa, la porción que quede por debajo de losas se restituirá a la cota adecuada, según el procedimiento que se indica más adelante para el relleno, y si dicha excavación se ha efectuado por debajo de zapatas se aumentará la altura de los muros, pilares y zapatas, según disponga la Dirección Facultativa.

Si se precisa relleno bajo las zapatas, se efectuará con hormigón de dosificación aprobada por la Dirección Facultativa. No se permitirán, relleno de tierras bajo zapatas. La excavación se prolongará hasta una distancia suficiente de muros y zapatas, que permita el encofrado y desencofrado, la instalación de servicios y la inspección, excepto cuando se autorice depositar directamente sobre las superficies excavadas el hormigón para muros y zapatas. No se permitirá practicar socavaciones. El material excavado que sea adecuado y necesario para los rellenos por debajo de losas, se aplicará por separado, de la forma que ordene la Dirección Facultativa.

Entibación

Se instalará la entibación, incluyendo tablestacados que se necesiten, con el fin de proteger los taludes de la excavación, pavimento e instalaciones adyacentes. La decisión final referente a las necesidades de entibación será la que adopte la Dirección Facultativa. La entibación se colocará de modo que no obstaculice la construcción de nueva obra.

8.3.1.2.- Cimientos

Zapatas y losas de cimentación directa

Se eliminarán los bolos, troncos, raíces de árbol y otros obstáculos que se encuentren dentro de los límites de la excavación. Se limpiará toda la roca u otro material duro de cimentación, dejándolos exentos de material desprendido y se cortarán de forma que quede una superficie firme, que según lo que se ordene, será nivelada, escalonada o dentada. Se eliminarán todas las rocas desprendidas o desintegradas así como los estratos finos. Cuando la obra de hormigón o de fábrica deba apoyarse sobre una superficie que no sea roca, se tomarán precauciones especiales para no alterar el fondo de la excavación, no debiéndose llevar ésta hasta el nivel de la rasante definitiva hasta inmediatamente antes de colocar el hormigón u obra de fábrica. Las zanjas de cimentación y las zapatas se excavarán hasta una profundidad mínima, expresada en planos, por debajo de la rasante original, pero en todos los casos hasta alcanzar un firme resistente. Las cimentaciones deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa antes de colocar el hormigón o la fábrica de ladrillo.

Antes de la colocación de las armaduras, se procederá al saneamiento del fondo de zapatas mediante el vertido de una capa de hormigón de

limpieza H-100, de 10 cm de espesor. Si fuese necesario se procederá a la entibación de las paredes de la excavación, colocando posteriormente las armaduras y vertiendo el hormigón.

Su construcción se efectuará siguiendo las especificaciones de las Normas Tecnológicas de la Edificación CSC, CSL, CSV y CSZ.

8.3.1.3.- Relleno

Una vez terminada la cimentación y antes de proceder a los trabajos de relleno, se retirarán todos los encofrados y la excavación se limpiará de escombros y basura, procediendo a rellenar los espacios concernientes a las necesidades de la obra de cimentación.

Los materiales para el relleno consistirán en tierras adecuadas, aprobadas por la Dirección Facultativa, estarán exentos de escombros, trozos de madera u otros desechos. El relleno se colocará en capas horizontales de un espesor máximo de 20 cm., y tendrá el contenido de humedad suficiente para obtener el grado de compactación necesario. Cada capa se apisonará por medio de pisonos manuales o mecánicos o con otro equipo adecuado hasta alcanzar una densidad máxima de 90% con contenido óptimo de humedad.

8.3.1.4.- Protección del terreno y de los terraplenes

Durante el período de construcción, se mantendrá la conformación y drenaje de los terraplenes y excavaciones. Las zanjas y drenes se mantendrán de forma que en todo momento desagüen de un modo eficaz. Cuando en el terreno se presenten surcos de 8 cm. o más de profundidad, dicho terreno se nivelará, se volverá a conformar si fuera necesario, y se compactará de nuevo. No se permitirá almacenar o apilar materiales sobre el terreno.

8.3.2.- Red Horizontal de saneamiento

8.3.2.1.- Descripción

Conjunto de elementos que forman el sistema de evacuación de aguas residuales de una edificación, hasta su acometida con la red general municipal, o estación de depuración.

8.3.2.2.- Condiciones previas

- Conocimiento de la normativa Municipal para la realización de la acometida.
- Situación y cota de nivel de los puntos de acometida.
- Dimensión y tipo de conducto general de evacuación.
- Excavación de las zanjas necesarias.

8.3.2.3.- Componentes

- Tubos de saneamiento, que podrán ser de PVC o de hormigón.
- Arquetas prefabricadas, de hormigón, Poliéster, PVC...
- Pozos de saneamiento prefabricados o realizados de fábrica.

8.3.2.4.- Ejecución

- Se realizarán las excavaciones de zanjas, con extracción de tierras a los bordes.
- Se realizarán los rellenos en el fondo de las zanjas, como asiento de los colectores y trazado de las pendientes de evacuación.
- Se realizarán las arquetas de paso, de fábrica de ladrillo o prefabricadas.
- Las arquetas realizadas de fábrica de ladrillo estarán enfoscadas y bruñidas por el interior, realizando la solera con pendientes y canales en la dirección de los colectores de entrada y salida.
- Las arquetas prefabricadas se colocarán sobre solera de hormigón de las mismas características que para las de ladrillo.
- Se colocarán y sellarán los colectores de acuerdo con su tipo y características.
- Se rellenarán las zanjas con tierras procedentes de la excavación, por tongadas de 20 cm de espesor.
- El diámetro de los tubos se mantendrá constante o irá en aumento, en el sentido de la pendiente, según las especificaciones de proyecto.

8.3.2.5.- Normativa

NTE-ISS, NBE-CA-88, Ordenanzas Municipales, Normas UNE y el Pliego de condiciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones de 15-9-86.

8.3.2.6.- Control

- Control de los materiales, certificados de homologación y de fabricación en su caso.
- Control de las pendientes de los colectores.
- Control de la estanqueidad de la red, tanto en las uniones de tubos como en los enchufes a arquetas.
- Enrase de tapas con los niveles de pavimentos.

8.3.2.7.- Medición

- Los colectores se medirán por ml de longitud ejecutada, incluso uniones y piezas especiales.
- Las arquetas de cualquier tipo se medirán por unidades, incluso soleras y tapas.
- Los pozos por ml. de longitud con expresión de su diámetro, incluso solera, brocal y tapa.
- En todos los casos se seguirán las indicaciones de las mediciones de proyecto.



8.3.2.8.- Mantenimiento

- Se mantendrá la red libre de vertidos que pudieran producir atascos.
- No se modificará su trazado sin la supervisión de un técnico competente.
- No se aumentará el número de usuarios previstos inicialmente en el cálculo de la red.
- La propiedad recibirá planos de la instalación, incluidas las arquetas de registro.

8.3.3.- Estructuras de acero

8.3.3.1.- Descripción

El sistema estructural se ha realizado con elementos de Acero Laminado.

8.3.3.2.- Condiciones previas

- Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas.
- Las piezas serán de las características descritas en el proyecto de ejecución.
- Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.
- Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

8.3.3.3.- Componentes

- Perfiles de acero laminado.
- Perfiles conformados .
- Chapas y pletinas.
- Tornillos calibrados.
- Tornillos de alta resistencia.
- Tornillos ordinarios.
- Roblones.

8.3.3.4.- Ejecución

- Limpieza de restos de hormigón etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques .
- Trazado de ejes de replanteo.
- Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.



- Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.
- Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.
- No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.
- Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano.
- Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

- Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca.
- La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete.
- Los tornillos se apretarán en un 80 % en la primera vuelta, empezando por los del centro.
- Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm mayor que el nominal del tornillo.

Uniones mediante soldadura:

- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido.
- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa.
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido.
- Soldeo eléctrico por resistencia.
- Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas.
- Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.
- Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras.
- Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas, se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.
- Una vez inspeccionada y aceptada la estructura, se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

8.3.3.5.- Normativa

- NBE-AE-88 Acciones en la edificación.
- NBE-EA-95 Estructuras de acero en Edificación.

- NBE-CPI-91 Contra el Fuego.
- Normas UNE 36080-90: Productos laminados en caliente de acero no aleado para construcciones metálicas en general.

8.3.3.6.- Control

- Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.
- Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.
- Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

8.3.3.7.- Medición

Se medirá por Kg de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

8.3.3.8.- Mantenimiento

Cada tres años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

8.3.4.- Hormigones

La ejecución de aquellas partes de la obra que sean de hormigón se atenderá a lo dispuesto en el Capítulo XIII de la Instrucción EHE, que regula entre otros los detalles referentes a cimbras, encofrados y moldes, (Art. 65°), elaboración de ferralla y colocación de las armaduras pasivas (Art. 66°), colocación y tensado de las armaduras activas (Art. 67°), dosificación del hormigón (Art. 68°), fabricación y transporte a obra del hormigón (Art. 69°), puesta en obra (Art. 70°), juntas de hormigonado (Art. 71°), hormigonado de tiempo frío y caluroso (Art. 72° y 73°), curado del hormigón (Art. 74°), descimbrado, desencofrado y desmoldeo (Art. 75°) Acabado de superficies (Art. 76°) y uniones de continuidad entre elementos prefabricados (Art. 77°).

8.3.4.1.- Encofrados

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado no se originen esfuerzos anormales en el hormigón ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los cinco (5) milímetros.

Los enlaces de los distintos elementos rectos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad. Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de seis (6) metros de luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado del elemento, éste conserve una ligera cavidad en el intradós.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas u otras causas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

8.3.4.2.- Colocación de armaduras

Requisitos Generales

El Contratista suministrará y colocará todas las barras de las armaduras, estribos, barras de suspensión, espirales u otros materiales de armadura, según se indique en los planos del proyecto o sea exigida en el Pliego de Condiciones del mismo, juntamente con las ataduras de alambre, silletas, espaciadores, soportes y demás dispositivos necesarios para instalar y asegurar adecuadamente la armadura. Todas las armaduras, en el momento de su colocación, estarán exentas de escamas de herrumbre, grasa, arcilla y otros recubrimientos y materias extrañas que puedan reducir o destruir la trabazón. No se emplearán armaduras que presenten doblados no indicados en los planos del proyecto o en los de taller aprobados o cuya sección esté reducida por la oxidación.

Planos de Taller

Se presentarán por triplicado, con la antelación suficiente al comienzo de la obra, planos completos del montaje de las barras de armadura, así como todos los detalles de doblado de las mismas. Antes de su presentación a la Dirección Facultativa, el Contratista revisará cuidadosamente dichos planos. La Dirección Facultativa revisará los planos, con respecto a su disposición general y seguridad estructural; no obstante la responsabilidad por el armado de las estructuras de acuerdo con los planos de trabajo recaerá enteramente en el Contratista. La Dirección Facultativa devolverá al Contratista una colección revisada de los planos de taller. El Contratista después de efectuar las correcciones correspondientes, presentará nuevamente a la Dirección Facultativa por triplicado, los planos de taller corregidos para su comprobación definitiva. La Dirección Facultativa dispondrá de un tiempo mínimo de dos semanas para efectuar dicha

comprobación. No se comenzará dicha estructura de hormigón armado antes de la aprobación definitiva de los planos de montaje.

Colocación

La armadura se colocará con exactitud y seguridad. Se apoyará sobre silletas de hormigón o metálicas, o sobre espaciadores o suspensores metálicos. Solamente se permitirá el uso de silletas, soportes y abrazaderas metálicas cuyos extremos hayan de quedar al descubierto sobre la superficie del hormigón en aquellos lugares en que dicha superficie no esté expuesta a la intemperie y cuando la decoloración no sea motivo de objeción. En otro caso se hará uso de hormigón u otro material no sujeto a corrosión, o bien otros medios aprobados, para la sustentación de las armaduras.

Empalmes

Cuando sea necesario efectuar un número de empalmes superior al indicado en los planos del proyecto, dichos empalmes se harán según se ordene. No se efectuarán empalmes en los puntos de máximo esfuerzo en vigas cargadoras y losas. Los empalmes se solaparán lo suficiente para transferir el esfuerzo cortante y de adherencia entre barras.

Los pares de barras que forman empalmes deberán ser fuertemente atados unos a otros con alambre, si no se indica otra cosa en los planos.

8.3.4.3.- Colocación del hormigón

Transporte

El hormigón se transportará desde la hormigonera hasta los encofrados tan rápidamente como sea posible, por métodos aprobados que no produzcan segregaciones ni pérdida de ingredientes. El hormigón se colocará lo más próximo posible en su posición definitiva para evitar nuevas manipulaciones. Durante el transporte la caída vertical libre del hormigón no excederá de 1 m. El vertido por canaleta solamente se permitirá cuando el hormigón se deposite con una tolva antes de ser vertido en los encofrados. El equipo de transporte se limpiará perfectamente antes de cada recorrido. Todo el hormigón se verterá tan pronto como sea posible después del revestido de los encofrados y colocada la armadura. Se verterá antes de que se inicie el fraguado y en todos los casos antes de transcurridos 30 minutos desde su mezcla o batido. No se hará uso de hormigón segregado durante el transporte.

Vertido

Todo el hormigón se verterá sobre seco, excepto cuando el Pliego de Condiciones del Proyecto lo autorice de distinta manera, y se efectuará todo el zanjeado, represado, drenaje y bombeo necesarios. En todo momento se protegerá el hormigón reciente contra el agua corriente. Cuando se ordenen las subrasantes de tierra u otro material al que pudiera contaminar el hormigón, se cubrirán con papel fuerte de construcción, u otros materiales aprobados y se efectuará un ajuste del precio del contrato, siempre que estas disposiciones no figuren especificadas en los planos del proyecto. Antes de

verter el hormigón sobre terrenos porosos, éstos se humedecerán según se ordene. Los encofrados se regarán previamente, y a medida que se vayan hormigonando los moldes y armaduras, con lechada de cemento. El hormigón se verterá en capas aproximadamente horizontales, para evitar que fluya a lo largo de los mismos. El hormigón se verterá en forma continua o en capas de un espesor tal que no se deposite hormigón sobre hormigón suficientemente endurecido que puedan producir la formación de grietas y planos débiles dentro de las secciones; se obtendrá una estructura monolítica entre cuyas partes componentes exista una fuerte trabazón. Cuando resultase impracticable verter el hormigón de forma continua, se situará una junta de construcción en la superficie discontinua y, previa aprobación se dispondrá lo necesario para conseguir la trabazón del hormigón que vaya a depositarse a continuación, según se especifica más adelante. El método del vertido del hormigón será tal que evite desplazamientos de la armadura. Durante el vertido, el hormigón se compactará removiéndolo con herramientas adecuadas y se introducirá alrededor de las armaduras y elementos empotrados, así como en ángulos y esquinas de los encofrados, teniendo cuidado de no manipularlo excesivamente, lo que podría producir segregación. El hormigón vertido proporcionará suficientes vistas de color y aspecto uniformes, exentas de porosidades y coqueras. En elementos verticales o ligeramente inclinados de pequeñas dimensiones, así como en miembros de la estructura donde la congestión del acero dificulte el trabajo de instalación, la colocación del hormigón en su posición debida se suplementará martilleando o golpeando en los encofrados al nivel del vertido, con martillos de caucho, macetas de madera, o martillos mecánicos ligeros. El hormigón no se verterá a través del acero de las armaduras, en forma que produzcan segregaciones de los áridos. En tales casos se hará uso de canaletas, u otros medios aprobados. En ningún caso se efectuará el vertido libre del hormigón desde una altura superior a 1 m. Cuando se deseen acabados esencialmente lisos se usarán canaletas o mangas para evitar las salpicaduras sobre los encofrados para superficies vistas. El agua acumulada sobre la superficie del hormigón durante su colocación, se eliminará por absorción con materiales porosos, en forma que se evite la remoción del cemento. Cuando esta acumulación sea excesiva se harán los ajustes necesarios en la cantidad del árido fino, en la dosificación del hormigón o en el ritmo del vertido según lo ordene la Dirección Facultativa.

Vibrado

El hormigón se compactará por medio de vibradores mecánicos internos de alta frecuencia de tipo aprobado. Los vibrantes estarán proyectados para trabajar con el elemento vibrador sumergido en el hormigón y el número de ciclos no será inferior a 6.000 por minuto estando sumergido. El número de vibradores usados será el suficiente para consolidar adecuadamente el hormigón dentro de los veinte minutos siguientes a su vertido en los encofrados, pero en ningún caso el rendimiento máximo de cada máquina vibradora será superior a 15 m³ por hora. Si no se autoriza específicamente no se empleará el vibrador de encofrados y armaduras. No se permitirá que el vibrado altere el hormigón endurecido

parcialmente ni se aplicará directamente el vibrador a armaduras que se prolonguen en hormigón total o parcialmente endurecido.

No se vibrará el hormigón en aquellas partes donde éste pueda fluir horizontalmente en una distancia superior a 60 cm. Se interrumpirá el vibrado cuando el hormigón se haya compactado totalmente y cese la disminución de su volumen. Cuando se haga uso del vibrado, la cantidad del árido fino empleado en la mezcla será mínima, y de ser factible, la cantidad de agua en la mezcla estará por debajo del máximo especificado, pero en todos los casos, el hormigón será de plasticidad y maleabilidad suficientes para que permitan su vertido y compactación con el equipo vibrador disponible en obra.

Juntas de Construcción

Cuando las juntas de construcción se hagan en hormigón en masa o armado de construcción monolítica en elementos que no sean vigas o cargaderos, se hará una junta machihembrada y con barras de armadura, de una superficie igual al 0,25 %, como mínimo, de las superficies a ensamblar y de una longitud de 120 diámetros, si no se dispone de otra forma en los planos del proyecto. En las juntas horizontales de construcción que hayan de quedar al descubierto, el hormigón se enrasará al nivel de la parte superior de la tablazón del encofrado, o se llevará hasta 12 mm aproximadamente, por encima de la parte posterior de una banda nivelada en el encofrado. Las bandas se quitarán aproximadamente una hora después de vertido el hormigón y todas las irregularidades que se observen en la alineación de la junta se nivelarán con un rastrel. Las vigas y los cargaderos se considerarán como parte del sistema de piso y se verterán de forma monolítica con el mismo. Cuando haya que trabar hormigón nuevo con otro ya fraguado, la superficie de éste se limpiará y picará perfectamente, eliminando todas las partículas sueltas y cubriéndola completamente con una lechada de cemento puro inmediatamente antes de verter el hormigón nuevo. En todas las juntas horizontales de construcción se suprimirá el árido grueso en el hormigón, a fin de obtener un recubrimiento de mortero sobre la superficie de hormigón endurecido enlechado con cemento puro de 2,0 cm aproximadamente de espesor.

Juntas de Dilatación

Las juntas de dilatación se rellenarán totalmente con un relleno premoldeado para juntas. La parte superior de las juntas expuestas a la intemperie, se limpiará, y en el espacio que quede por encima del relleno premoldeado, una vez que haya curado el hormigón y ya secas las juntas, se rellenarán con su sellador de juntas hasta enrasar. Se suministrarán e instalarán topes estancos premoldeados en los lugares indicados en los planos.

Vertido de hormigón en tiempo frío

Excepto por autorización específica, el hormigón no se verterá cuando la temperatura ambiente sea inferior a 4 °C, o cuando en opinión del Arquitecto, exista la posibilidad de que el hormigón quede sometido a

temperatura de heladas dentro de las 48 horas siguientes a su vertido. La temperatura ambiente mínima probable en las 48 horas siguientes, para cemento Portland, será de 9 °C para obras corrientes sin protección especial, y para grandes masas y obras corrientes protegidas, de 3 °C. Como referencia de temperaturas para aplicación del párrafo anterior puede suponerse que la temperatura mínima probable en las cuarenta y ocho horas siguientes es igual a la temperatura media a las 9 de la mañana disminuida en 4 °C. En cualquier caso, los materiales de hormigón se calentarán cuando sea necesario, de manera que la temperatura del hormigón al ser vertido, oscile entre los 20 y 26 °C. Se eliminará de los áridos antes de introducirlos en la hormigonera, los terrones de material congelado y hielo. No se empleará sal u otros productos químicos en la mezcla del hormigón para prevenir la congelación y el estiércol u otros materiales aislantes no convenientes, no se pondrán en contacto directo con el hormigón. Cuando la temperatura sea de 10 °C, o inferior, el Contratista podrá emplear como acelerador un máximo de 9 Kg de cloruro de calcio por saco de cemento, previa aprobación y siempre que el álcali contenido en el cemento no exceda de 0,6 %. No se hará ningún pago adicional por el cloruro de calcio empleado con este fin. El cloruro de calcio se pondrá en seco con los áridos, pero no en contacto con el cemento, o se verterá en el tambor de la hormigonera en forma de solución, consistente en 0,48 Kg de cloruro cálcico por litro de agua. El agua contenida en la solución se incluirá en la relación agua/cemento de la mezcla de hormigón. Los demás requisitos establecidos anteriormente en el presente Pliego de Condiciones serán aplicables cuando se haga uso del cloruro de calcio.

8.3.4.4.- Protección y curado

Se tendrá en cuenta todo el contenido del Artículo 74º de la Norma EHE-98.

Requisitos Generales

El hormigón, incluido aquél al que haya de darse un acabado especial, se protegerá adecuadamente de la acción perjudicial de la lluvia, el sol, el agua corriente, heladas y daños mecánicos, y no se permitirá que se seque totalmente desde el momento de su vertido hasta la expiración de los períodos mínimos de curado que se especifican a continuación. El curado al agua se llevará a cabo manteniendo continuamente húmeda la superficie del hormigón, cubriéndola con agua, o con un recubrimiento aprobado saturado de agua o por rociado. El agua empleada en el curado será dulce. Cuando se haga uso del curado por agua, éste se realizará sellando el agua contenida en el hormigón, de forma que no pueda evaporarse. Esto puede efectuarse manteniendo los encofrados en su sitio, u otros medios tales como el empleo de un recubrimiento aprobado de papel impermeable de curado, colocado con juntas estancas al aire o por medio de un recubrimiento sellante previamente aprobado. No obstante, no se hará uso del revestimiento cuando su aspecto pudiera ser inconveniente. Las coberturas y capas de sellado

proporcionarán una retención del agua del 85 % como mínimo al ser ensayadas. Cuando se dejen en sus lugares correspondientes los encofrados de madera para el curado, dichos encofrados se mantendrán suficientemente húmedos en todo momento para evitar que se abran en las juntas y se seque el hormigón. Todas las partes de la estructura se conservarán húmedas y a una temperatura no inferior a 10 °C durante los períodos totales de curado que se especifican a continuación, y todo el tiempo durante el cual falte humedad o calor no tendrá efectividad para computar el tiempo de curado. Cuando el hormigón se vierta en tiempo frío, se dispondrá de lo necesario, previa aprobación, para mantener en todos los casos, la temperatura del aire en contacto con el hormigón a 10 °C como mínimo durante un período no inferior a los 7 días después del vertido. El calentado del hormigón colocado se efectuará por medio de salamandras u otros medios aprobados. La temperatura dentro de los recintos no excederá de 43 °C y durante el período de calentamiento se mantendrá una humedad adecuada sobre la superficie del hormigón para evitar su secado.

El período de curado será como sigue

Los túneles, zapatas y otras estructuras o partes de las mismas, cuyo período de curado no se especifique en otro lugar el presente Pliego de Condiciones, se curarán durante 7 días como mínimo.

8.3.4.5.- Remoción y protección de encofrados

Los encofrados se dejarán en sus lugares correspondientes durante un tiempo no inferior a los períodos de curado especificados anteriormente, a no ser que se hayan tomado medidas necesarias para mantener húmedas las superficies del hormigón y evitar la evaporación en las superficies, por medio de la aplicación de recubrimientos impermeables o coberturas protectoras. Los apoyos y los apuntalamientos de los encofrados no se retirarán hasta que el elemento haya adquirido la resistencia suficiente para soportar su propio peso y las cargas de trabajo que le correspondan con un coeficiente de seguridad no inferior a dos. Los encofrados de losas, vigas y cargaderos no se quitarán hasta que hayan transcurrido siete días, como mínimo, después de su vertido. Para determinar el tiempo en que pueden ser retirados los encofrados, se tendrá en cuenta el retraso que, en la acción de fraguado, originan las bajas temperaturas. Las barras de acoplamiento que hayan de quitarse totalmente del hormigón se aflojarán 24 horas después del vertido del mismo y en este momento pueden quitarse todas las ataduras, excepto el número suficiente para mantener los encofrados en sus lugares correspondientes. No obstante, en ningún caso se quitarán las barras o encofrados hasta que el hormigón haya fraguado lo suficiente para permitir su remoción sin daños para el mismo. Al retirar las barras de acoplamiento, se tirará de ellas hacia las caras no vistas del hormigón. La obra de hormigón se protegerá contra daños durante la remoción de los encofrados, y del que pudiera resultar por el almacenamiento o traslado de materiales durante los trabajos de construcción. Los elementos premoldeados no se levantarán ni se someterán a ningún esfuerzo hasta que estén completamente secos después del tiempo especificado en el curado. El período de secado no será inferior a dos días. En general no se retirarán los encofrados hasta que lo autorice la Dirección Facultativa.

8.3.4.6.- Acabados de superficies

Requisitos Generales

Tan pronto como se retiren los encofrados, todas las zonas defectuosas serán sometidas al visado de la Dirección Facultativa, prohibiéndose taparlas antes de este requisito, y después de la aprobación se resonarán y todos los agujeros producidos por las barras de acoplamiento se rellenarán con mortero de cemento de la misma composición que el usado en el hormigón, excepto para las caras vistas, en las que una parte del cemento será Portland blanco para obtener un color de acabado que iguale al hormigón circundante. Las zonas defectuosas se repicarán hasta encontrar hormigón macizo y hasta una profundidad no inferior a 2,5 cm. Los bordes de los cortes serán perpendiculares a la superficie del hormigón. Todas las zonas a resonar y como mínimo 15 cm de la superficie circundante se saturarán de agua antes de colocar el mortero. El mortero se mezclará, aproximadamente una hora antes de su vertido y se mezclará ocasionalmente, durante este tiempo, a paleta sin añadir agua. Se compactará "in situ" y se enrasará hasta que quede ligeramente sobre la superficie circundante. El resonado en superficies vistas se acabará de acuerdo con las superficies adyacentes después que haya fraguado durante una hora como mínimo. Los resonados se curarán en la forma indicada para el hormigón. Los agujeros de las barras de acoplamiento se humedecerán con agua y se rellenarán totalmente con mortero. Los agujeros que se prolonguen a través del hormigón se rellenarán por medio de una pistola de inyección o por otro sistema adecuado desde la cara no vista. El exceso de mortero en la cara vista se quitará con un paño.

Acabado Normal

Todas las superficies del hormigón vistas llevarán un acabado Normal, excepto cuando se exija en los planos o en el Pliego de Condiciones un acabado especial.

- Superficies contra los encofrados: Además del resonado de las zonas defectuosas y relleno de los orificios de las barras, se eliminarán cuidadosamente todas las rebabas y otras protuberancias, nivelando todas las irregularidades.
- Superficies no apoyadas en los encofrados: El acabado de las superficies, excepto cuando se especifique de distinta manera, será fratasando con fratas de madera hasta obtener superficies lisas y uniformes.

8.3.5.- Cubierta de chapa galvanizada

8.3.5.1.- Descripción

Los elementos a emplear en obra serán a base de chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento, de acero galvanizado, sobre faldones de cubierta, en los que la propia chapa proporcione la estanqueidad. Dichas chapas serán de espesor mínimo de 0,5 mm con un recubrimiento mínimo de galvanizado Z-275 según UNE 36130.

Las chapas o paneles podrán llevar una protección adicional sobre el galvanizado a base de pinturas, plásticos u otros tratamientos homologados.

En zonas lluviosas de fuertes vientos o que se prevean grandes y periódicas acumulaciones de nieve, se reforzará la estanqueidad de los solapes y juntas mediante sellado.

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos o alcalinos, o con metales (excepto aluminio) que puedan formar pares galvánicos que produzcan la corrosión del acero.

Cobertura de edificios con chapas finas de acero galvanizado o prelacado, de perfiles simétricos y asimétricos, o paneles formados por doble hoja de chapa de acero galvanizado, o con otro tipo de protección, con interposición de aislamiento; sobre los faldones de cubierta, formados por entramado metálico, se recibirán las chapas o paneles que proporcionan la estanqueidad.

8.3.5.2.- Condiciones previas

Documentación y planos de obra:

- Planos de plantas y secciones de cubiertas indicando situación de aleros, limas, cumbreras, canalones, bajantes, juntas estructurales y elementos sobresalientes de la cubierta.
- Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos singulares para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE/QTG y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.
- Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: shunts, chimeneas, etc.
- Deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente y cobertura.

8.3.5.3.- Componentes

- Placas de chapa conformada de acero galvanizado.
- Accesorios de fijación de chapas y paneles a la estructura.
- Accesorios de fijación de canalones.
- Junta de estanqueidad de material flexible.
- Chapa lisa para limas, canalones y piezas especiales.
- Las chapas o paneles podrán llevar una protección adicional sobre el galvanizado a base de pinturas, plásticos, etc. a fin de obtener una mayor durabilidad de las piezas.
- Los materiales y componentes de origen industrial deberán cumplir las condiciones de calidad y funcionalidad así como de fabricación y

control industrial señaladas en la normativa vigente que les sea de aplicación.

8.3.5.4.- Ejecución

Condiciones generales de la ejecución:

- Para la correcta situación de los accesorios en cada placa y pieza, se seguirán las instrucciones de montaje que, para cada perfil, señale el fabricante de éstas si el sistema de ejecución difiere del que más adelante se señala.
- En zonas lluviosas y de fuertes vientos, así como en las que se prevean grandes y periódicas acumulaciones de nieve y para pendientes de faldón inferiores al 30 %, se reforzará la estanqueidad entre chapas mediante la junta de sellado.

Ejecución del faldón tipo:

- La tipología de las chapas o paneles, tipo de protección, separación entre correas, solapo, colocación, cortes y orden de montaje se llevará a cabo según Documentación Técnica.
- El montaje de las chapas se realizará poniéndolas alineadamente y no superpuestas.
- Se dispondrán accesorios de fijación en cada cruce con las correas, con separación máxima de 333 mm en las correas intermedias y de 250 mm en la correa de alero y cumbrera. Los ganchos se colocarán en la zona superior de los nervios, y los tornillos o remaches en la zona superior o en la zona inferior, en cuyo caso irán provistos de la correspondiente arandela elástica para la estanqueidad. Se colocará un refuerzo apoyaondas por cada accesorio de fijación cuando este se coloque en la zona superior de los nervios siempre que las chapas sean de espesor no mayor de 1 mm.
- En cubiertas donde la succión del viento sea grande por las características del local a cubrir, se realizará el estudio preciso para determinar el número de accesorios de fijación para las placas. En edificaciones de grado sísmico superior a 8, o donde las cubiertas estén sometidas a trepidaciones o vibraciones de la estructura, se dispondrán accesorios de fijación articulados.
- Se dispondrán anillas de seguridad de forma que cubran una circunferencia de radio no mayor a 5 m. Se fijarán en los mismos accesorios de fijación utilizados para las chapas.
- No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan entrar en contacto con productos ácidos y alcalinos o con metales con los que se puedan producir pares galvánicos que produzcan la corrosión del acero. A tal respecto, se tendrá especial cuidado para que, en ningún momento del montaje o de la vida útil de la cubierta, las chapas puedan entrar en contacto con:
 - Acero no protegido contra la corrosión.

- Yeso fresco, cemento fresco o cal.
- Maderas de roble o castaño.
- Aguas que hayan estado en contacto con el cobre.
- Se admitirá el contacto, sin embargo, con los siguientes materiales:
 - Aluminio, plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable.
 - Cemento fresco, sólo para recibido de los remates de paramento.
 - Cobre, siempre que éste se encuentre por debajo del acero galvanizado de modo que las aguas pasen siempre del acero galvanizado al cobre y no a la inversa; aun así, deberán aislarse mediante una banda de plomo.

Ejecución de cumbrera:

- Se dispondrán tres accesorios de fijación por metro lineal de cumbrera, pudiendo ser comunes con los accesorios de fijación de las chapas del faldón; quedarán alineados entre sí y con los accesorios del faldón.
- Las piezas se realizarán a partir de chapa lisa y su longitud, tipo de protección y solapo sobre el faldón serán los especificados en proyecto. En cualquier caso, el desarrollo de la chapa no será inferior a 50 cm y el solapo de las piezas entre sí será, al menos, de 15 cm colocándose junta de sellado entre ellas a fin de garantizar la estanqueidad.
- El sentido de colocación será idéntico al señalado para las chapas, es decir, contrario al sentido de los vientos dominantes.

Ejecución de canalón:

- Se realizará a partir de chapa lisa y sus dimensiones y sección de la canal, tipo de protección y solapo bajo el faldón serán los especificados en proyecto.
- Se fijará a la correa de alero con los mismos ganchos o tornillos usados para fijar la chapa o panel del faldón. Entre las chapas o paneles del faldón y el canalón se interpondrá una junta de sellado.
- Los canalones no sobrepasarán 12 metros de longitud sin que exista un cambio de pendiente.

Ejecución de remate lateral:

- Las piezas de remate se realizarán a partir de chapa lisa y su longitud, tipo de protección y solapes sobre el faldón y el paramento serán los especificados en proyecto. En cualquier caso, el desarrollo de la chapa no será inferior a 50 cm, y el remate se adaptará; no se admitirá, en cualquier caso, un solapo sobre las chapas o paneles inferior a 10 cm y se asegurará la estanqueidad interponiendo junta de sellado.

- Se fijarán a las chapas del faldón y paramento vertical de hastiales con tornillos rosca cortante o remache, su separación no será mayor de 25 cm y quedarán alineados.
- El sentido de colocación de las piezas de remate será de alero a cumbrera.

8.3.5.5.- Normativa

- NBE CT-79 "Condiciones térmicas de los edificios".
- NBE CA-88 "Condiciones acústicas en los edificios".
- NBE CPI-95 "Condiciones de protección contra incendio en los edificios".
- NBE AE-88 "Acciones en la edificación".
- NBE AE-95 "Estructuras de acero en la edificación".
- Pliegos e instrucciones para la recepción de diversos materiales que se utilizan habitualmente en cubiertas:
 - RY-85 (Yesos y escayolas).
 - RL-88 (Ladrillos cerámicos).
 - RC-93 (Cementos).
- Normas UNE de aplicación tanto para la composición de las bobinas y material base de chapas y paneles como para su respectivo perfilado.
- Normas Tecnológicas: NTE/QTG.

La normativa legal vigente en materia de seguridad, así como las recomendaciones a tener en cuenta en trabajos a efectuar en las cubiertas queda recogida en:

- Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95).
- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo (Título II).
- Ordenanza del Trabajo de Construcción, Vidrio y Cerámica:
- Sección Tercera. Subsección 1ª. Construcción en General (Arts. 185, 187, 189, 192 y 195).
- Repertorio de las recomendaciones prácticas de la O.I.T.
- Normas Tecnológicas (QTG).
- Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura.
- Otras normas contenidas, en su caso, en Ordenanzas Municipales o Reglamentos internos de empresa que puedan ser de aplicación.

8.3.5.6.- Control

Control de la recepción de materiales y equipos de origen industrial:

- Los materiales y componentes de origen industrial deberán cumplir las condiciones de calidad y funcionalidad así como de fabricación y control industrial señaladas en la normativa vigente que les sea de aplicación y, en el caso de las chapas de acero, con las normas UNE 36080, 36086, 36-560-73 y 36-563-73 y, para los paneles de acero galvanizado, con las normas UNE 36130, 41-950-94 parte 1.
- Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de las condiciones, normas y disposiciones anteriormente citadas, e incluso las que le puedan ser exigidas por un sello de calidad, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.
- El acopio horizontal de chapas se hará sobre durmientes y hasta una altura máxima de 1 m lastrando las placas para evitar su vuelo por la acción del viento. El acopio de paneles se realizará dejando en posición totalmente horizontal los palets empaquetados de fábrica, sin apilar y sin serles retiradas las protecciones aplicadas para el transporte hasta depositarlos sobre las correas, próximos a los pórticos.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Número y situación de accesorios de fijación distinto al especificado y/o situados con mayor separación.
- Falta de ajuste en la sujeción.
- Colocación defectuosa de la junta de unión o del ensamble.

Ejecución de cumbrera:

- Se vigilará el sentido de colocación de las piezas, los solapos, el número y ubicación de los accesorios de anclaje, la sujeción de las piezas y se comprobarán las juntas de estanqueidad y sellado, llevándose a cabo un control por cumbrera y cada 20 m o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Sentido de colocación contrario al especificado.
- Solapos inferiores a los especificados con una tolerancia máxima de 20 mm.
- Número y situación de accesorios de fijación distinto al especificado y/o situados con mayor separación.
- Falta de ajuste en la sujeción.
- Inexistencia de juntas de estanqueidad y sellado.

Ejecución de canalón:

- Se vigilará el sentido de colocación de las chapas de canalón, los solapos y se comprobará la estanqueidad en los empalmes, llevándose a cabo un control por línea de canalón y cada 20 ml o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Sentido de colocación de las chapas que conforman el canalón distinto al especificado.
- Solapos inferiores a los especificados.
- Falta de estanqueidad.

Ejecución de remate lateral:

- Se vigilará el sentido de colocación de las piezas, los solapos, el número y ubicación de los accesorios de fijación y se comprobarán las juntas de sellado, llevándose a cabo un control por línea de remate y cada 20 ml o fracción.

Las condiciones de rechazo automático serán:

- Sentido de colocación de las piezas contrario al especificado.
- Solapos inferiores a los especificados con tolerancia máxima 20 mm.
- Número y situación de los accesorios de fijación, distinto al especificado y/o colocados con mayor separación.
- Inexistencia de juntas de sellado.

8.3.5.7.- Medición

La medición y valoración se efectuará siguiendo los criterios expuestos en los enunciados contenidos en cada partida que constituye la medición o presupuesto, en los que se definen los diversos factores contabilizados (tipo de chapa o panel para la formación del faldón y cobertura, tipo de protección industrial de las chapas, parte proporcional de solapes, accesorios de fijación, piezas especiales, encuentros con paramentos, empleo de medios auxiliares y elementos de seguridad, etc.) para entregar el elemento terminado y en condiciones de servicio y que, obviamente, influyen en el precio descompuesto resultante.

Los diseños de cubierta que requieran, para la configuración de su pendiente, el empleo de elementos estructurales de hormigón o acero (viguetas, sistemas de planos triangulados, correas, etc.) se medirán y valorarán siguiendo los criterios enunciados en las correspondientes partidas del capítulo de Estructuras (Kg de acero ..., m² de forjado inclinado ... etc.).

8.3.5.8.- Mantenimiento

Para la inspección o trabajos de reparación en la cubierta es necesario disponer tablones o pasarelas que permitan la permanencia y el paso de los operarios, cuando el espesor de las chapas no garantice que no se van a producir

abolladuras locales bajo una carga puntual de 100 Kg/m² en las condiciones más desfavorables. Los operarios irán provistos de cinturón de seguridad que irán anclando en las anillas de seguridad situadas en los faldones.

En general, no se recibirán sobre las chapas elementos que las perforen, abollen o dificulten su desagüe y, en todo caso, se tomarán las precauciones para evitar la falta de estanqueidad.

Cada 5 años como máximo o si se observara un defecto de estanqueidad o de sujeción, se revisará la cubierta reparando los defectos observados con materiales análogos a la construcción original.

Cada año, coincidiendo con la época más seca, se procederá a la limpieza de los canalones.

8.3.6.- Pinturas

8.3.6.1.- Descripción

Revestimiento fluido continuo aplicado sobre elementos de estructura, que una vez aplicado se transforma en una película sólida, tenazmente adherida al sustrato sobre el se aplica.

8.3.6.2.- Componentes

Forman parte de esta familia los siguientes elementos:

- Pintura al temple: Pintura de aspecto mate, con acabados en liso, rugoso o goteado, con coloraciones generalmente pálidas, porosas y permeables, con poca resistencia al agua y al roce. Utilización en interiores.
- Pinturas plásticas: Pintura de aspecto mate o satinado, con acabados en liso, rugoso o goteado, admitiendo toda gama de colores, con buena resistencia al roce y al lavado. Utilización tanto en interiores como exteriores.
- Esmaltes: Pintura de aspecto mate, satinado o brillante, con acabado liso, admitiendo toda gama de colores, con buena resistencia al roce y al lavado. Utilización tanto en interiores como exteriores.
- Pinturas pétreas: Pintura de aspecto mate, con acabado rugoso y gran resistencia a la abrasión, choques, golpes y rayados, admitiendo toda gama de colores. Utilización para exteriores, y con una gran impermeabilidad.
- Pinturas a la cal: Pintura de aspecto mate, acabado liso, blanca o con coloración generalmente muy pálida, porosa y absorbente, con buen comportamiento a la intemperie, endureciendo con la humedad y el tiempo y con buenas propiedades microbicidas.
- Pintura al silicato: Pintura de aspecto mate, acabado liso, con coloración generalmente pálida, algo absorbente, dura y de gran resistencia a la intemperie.

- Pintura al óleo: Pintura de aspecto satinado, acabado liso, admitiendo toda gama de colores, con resistencia al roce y lavabilidad media, amarilleando sensiblemente con el tiempo y con buena flexibilidad.
- Barnices: Revestimiento con aspecto mate, satinado o brillante en elementos interiores y brillante satinado en exteriores, con acabado liso y transparente, utilizable donde se precise resistencia a la intemperie y al roce.
- Lacas nitrocelulósicas: Pintura de aspecto mate, satinado o brillante, con buen extendido, rápido secado y con toda la gama de colores. Buena dureza, con resistencia al roce y lavado pero con poca elasticidad.
- Revestimientos textiles: Revestimiento continuo de paramentos interiores, con materiales textiles o moquetas a base de fibras naturales, artificiales o sintéticas.

8.3.6.3.- Condiciones previas

- Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales.
- Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.
- Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28°C ni menor de 6°C.
- El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación.
- La superficie de aplicación estará nivelada y lisa.
- En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.
- Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.
- Según el tipo de soporte o superficie a revestir se considerará:
 - En soportes de yeso, cementos, albañilería y derivados:
 - La superficie del soporte no tendrá una humedad mayor del 6 %, habiéndose secado por aireación natural.
 - Se eliminarán las eflorescencias salinas antes de proceder a pintar, mediante tratamiento químico a base de una disolución en agua caliente de sulfato de zinc, con una concentración de un 5 al 10 %.
 - Se comprobará que en las zonas próximas a los paramentos a revestir no haya elementos que se desprendan o dejen partículas en suspensión.



- Las manchas producidas por moho se eliminarán mediante rascado y desinfectándolas posteriormente con disolventes fungicidas.
- Las manchas originadas por humedades internas que lleven sales de hierro, se aislarán mediante clorocaucho diluido.
- En soportes de madera:
 - El contenido de humedad en el momento de aplicación será del 14 a 20 % en madera exterior y del 8 al 14 % en madera interior.
 - No estará afectada de ataque de hongos o insectos, saneándose previamente con productos fungicidas o insecticidas.
 - Se eliminarán los nudos mal adheridos y aquellos que exuden resina se sangrarán mediante soplete, rascando la resina que aflore con rasqueta.
- En soportes metálicos:
 - Limpieza de óxidos y suciedades mediante cepillos.
 - Desengrasado a fondo de las superficies a revestir.
 - Los revestimientos textiles que vayan a ser colocados en locales en los que estén instalados aparatos eléctricos o electrónicos y cuya humedad relativa sea inferior al 40% estarán tratados contra la electricidad estática.
 - Tendrán un índice de resistencia a luz solar, al lavado, al frotamiento y un índice de solidez de las tinturas mayor al dispuesto en las normas UNE.
 - El revestimiento textil presentará una superficie a base de fibras naturales, artificiales o sintéticas, con o sin base de papel, de resinas sintéticas o de fibras. Podrá ser tejido o no tejido, sencillo o llevar incorporado el muletón.

8.3.6.4.- Ejecución

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, se consiga una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

- Metales:
 - Se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

- A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.
- Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

8.3.6.5.- Normativa

- NTE-RPP. Revestimientos. Pinturas.
- NORMAS UNE:
 - UNE 49307, 48086. Imprimación para galvanizados y metales no féreos.
 - UNE 49307. Imprimación anticorrosiva.
 - UNE 48001-74; 48002-74; 48003-74; 49307. Imprimación para madera.
 - UNE 48086; 49307. Imprimación selladora para yeso y cemento.
 - UNE 48103; 49307. Pintura al temple.
 - UNE 41067; 41068. 48103. Pintura a la cal.
 - UNE 48103; 49307. Pintura al silicato.
 - UNE 48103; 49307. Pintura al cemento.
 - UNE 49307; 48086; 48103; 48243. Pintura plástica.
 - UNE 49307; 48086; 48013; 48103. Pintura al óleo.
 - UNE 49307; 48086; 48013; 48103. Pintura al esmalte graso.
 - UNE 49307; 48086; 48013; 48103. Pintura al esmalte sintético.
 - UNE 49307; 48086; 48103. Pintura al martelet.
 - UNE 49307; 48086; 48103. Laca nitrocelulósica.
 - UNE 49307; 48086. Barniz hidrófugo de silicona.
 - UNE 49307; 48086; 48103. Barniz graso.
 - UNE 49307; 48086; 48103. Barniz sintético.
 - UNE 40025; 40029, 40079; 40113; 40116; 40117; 40118; 40119; 40120; 40132; 40133. Tejidos.
 - UNE-EN-ISO-9002-94. Garantía de cálidas 10/96 conforme a AQAP/PECAL 120.

8.3.6.6.- Control

- Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en las Normas y disposiciones vigentes, relativas a la fabricación y control industrial

- Cuando el material llegue a obra con certificado de origen que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones, su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.
- Los controles a realizar irán encaminados a la comprobación del soporte, la preparación de dicho soporte y el acabado.
- Se rechazarán todas aquellas pinturas que presenten humedades, manchas de moho, eflorescencias salinas y manchas de óxido. Serán igualmente rechazadas aquellas que presenten falta de imprimación selladora, falta de mano de fondo o emplastecido.
- Se rechazarán las pinturas cuando el color o las terminaciones no se ajusten a lo especificado en la documentación técnica.
- No se aceptarán cuando presenten descolgamientos, desconchados, cuarteamientos, bolsas y falta de uniformidad.
- Pasado el tiempo válido de la mezcla especificada por el fabricante serán rechazadas igualmente.
- Y en general, se rechazarán asimismo cuando los soportes presenten falta de sellado de nudos, falta de imprimación y plastecido de betas y golpes, cuando no se haya procedido al raspado de óxidos, la falta de imprimación anticorrosiva y el desengrasado y limpieza de superficies.
- Cuando se trate de revestimientos textiles se rechazarán aquellos en los cuales el contenido de humedad del soporte sea mayor del 5 %, cuando el adhesivo no es el indicado por el fabricante o su aplicación no es uniforme y cuando se aprecien pliegues, bolsas o tensados deficientes.

8.3.6.7.- Medición

- El criterio general de medición y valoración será el reflejado en el presupuesto del proyecto. Como regla podemos establecer que la pintura se medirá por metro cuadrado de superficie pintada.
- En los precios irán incluidos, además de los conceptos que se expresen en cada caso, la mano de obra directa e indirecta, obligaciones sociales y parte proporcional de medios auxiliares.

8.3.6.8.- Mantenimiento

El período de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos estará determinado por el tipo de soporte, así como por su situación de exposición. Como tiempo máximo de revisión podemos marcar como plazo 5 años.

Si anteriormente a estos períodos de reposición marcados se apreciasen anomalías o desperfectos en los revestimientos, se efectuará su reparación, por parte de personal competente y empleando materiales análogos a los originales.



9.- PRUEBAS DE RECEPCIÓN Y CRITERIOS DE RECHAZO

Con carácter previo a la ejecución de las unidades de obra, los materiales habrán de ser reconocidos y aprobados por la Dirección Facultativa. Si se hubiese efectuado su manipulación o colocación sin obtener dicha conformidad, deberán ser retirados todos aquellos que la citada Dirección rechaza, dentro de un plazo de treinta días.

El contratista presentará oportunamente muestras de cada clase de material para su aprobación por la Dirección Facultativa, las cuales conservará para efectuar en su día comparación o cotejo con los que se empleen en obra.

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuadas por cuenta de la Contrata las pruebas y análisis que permitan apreciar las condiciones de los materiales a emplear.

10.- OBRAS NO AUTORIZADAS, DEFECTUOSAS E INCOMPLETAS

Los trabajos efectuados por el adjudicatario, modificando lo previsto en los documentos contractuales del proyecto sin la debida autorización, habrán de ser demolidos a su costa si la dirección facultativa lo exige y en ningún caso serán abonables, siendo responsable el adjudicatario de los daños y perjuicios que por la ejecución de dichos trabajos puedan derivarse.

Si alguna unidad o parte del conjunto de la obra no se halla debidamente ejecutada con sujeción estricta a las condiciones del proyecto y fuese sin embargo admitida, podrá ser recibida provisional y aún definitivamente, en su caso, pero el adjudicatario estará obligado a conformarse con la rebaja que la dirección facultativa de la obra señale y el propietario apruebe, salvo en el caso de que prefiera demolerla y rehacerla a su costa, con arreglo a las condiciones de contrato.

Si por rescisión del contrato o por otra causa cualquiera, fuese preciso valorar obras incompletas, se atenderá el adjudicatario a la tasación que practique la dirección facultativa, sin que tenga derecho a reclamación alguna, fundada en la insuficiencia de precios o en la omisión de cualquiera de los elementos que los constituyan.

11.- OBRAS AUXILIARES E IMPREVISTAS

No tendrá derecho el adjudicatario al abono de obras ejecutadas sin orden concreta de la dirección facultativa. Las obras accesorias y auxiliares ordenadas al adjudicatario se abonarán a los precios de contrato, si les son aplicables con la rebaja correspondiente a la bonificación hecha en la subasta.

Si contiene materiales o unidades de obra no previstas en el proyecto y que por tanto no tienen precio señalado en el presupuesto, se determinará previamente el correspondiente precio contradictorio entre la dirección facultativa y el adjudicatario.

Si éste ejecuta las obras sin haberse cumplido este requisito previo, deberá conformarse con la tasación que efectúe la dirección facultativa de las obras.



12.- VICIOS Y DEFECTOS EN LA CONSTRUCCIÓN

Si se advierten vicios, o defectos en la construcción o se tienen razones fundadas para creer que existen ocultos en la obra ejecutada, la dirección facultativa ordenará, siempre antes de la recepción definitiva, la demolición y reconstrucción de las unidades de obra en que se den aquellas circunstancias, o las precisas para comprobar la existencia de tales defectos ocultos.

Si la dirección facultativa ordena la demolición y reconstrucción por advertir defectos o vicios patentes en la construcción, los gastos de estas operaciones serán de cuenta del adjudicatario. En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción, por creer que existan en ellas vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán también al adjudicatario, si resulta comprobada la existencia de aquellos vicios o defectos, caso contrario correrán a cargo de la propiedad.

Si la dirección facultativa estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente el contrato son, sin embargo, admisibles, puede proponer a la propiedad la aceptación de las mismas, con la consiguiente rebaja de precios. El adjudicatario queda obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la propiedad, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta y con arreglo a las condiciones del contrato.

Los trabajos que el adjudicatario pueda efectuar modificando lo prescrito en los documentos contractuales del proyecto, sin autorización escrita de la dirección facultativa, en ningún caso serán abonables. El adjudicatario será además responsable de daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para la propiedad.

13.- MATERIALES RECUPERADOS Y MATERIALES SOBRANTES

Los materiales procedentes de derribos y demoliciones y que sean recuperados de forma que sea posible su reutilización, son de propiedad del promotor de la obra y en el abono de las demoliciones y los derribos queda incluido la parte proporcional del coste de su transporte y almacenamiento al lugar que indique la dirección facultativa.

La propiedad no adquiere compromiso ni obligación de comprar o conservar los materiales sobrantes después de haberse ejecutado las obras, o los empleados al declararse la rescisión del contrato.

14.- MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PRESENTE PLIEGO

Los materiales no incluidos en el presente pliego serán de primera calidad, debiendo presentar el Adjudicatario, para recabar la aprobación de la dirección facultativa de las obras, cuantos catálogos, muestras, informes y certificaciones de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos en los materiales a utilizar.



15.- MATERIALES QUE NO REUNAN LAS CONDICIONES

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este pliego o no tuviesen la preparación que en el se exige, o cuando a falta de prescripciones específicas de aquel, se reconociera que no eran adecuadas para su fin, la dirección facultativa podrá dar orden al adjudicatario para que a su cuenta, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones establecidas. En caso de incumplimiento de esta orden, podrá proceder a retirarlo por cuenta y riesgo del adjudicatario.

16.- RESPONSABILIDAD DEL ADJUDICATARIO

La recepción de los materiales no excluye la responsabilidad del adjudicatario sobre la calidad de los mismos, que quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado, excepto a lo referente a vicios ocultos.

17.- LIMPIEZA, HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO

Es obligación del adjudicatario limpiar las obras y sus inmediaciones, escombros de materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio de la dirección facultativa, siendo a cargo del adjudicatario la limpieza general de la obra a su terminación, retirando completamente todo vestigio de instalaciones auxiliares.

El adjudicatario queda obligado al cumplimiento de lo dispuesto en el Reglamento de Higiene y Seguridad del Trabajo y a cuantas disposiciones están vigentes sobre la materia, así como a garantizar la seguridad de los viandantes y los vehículos que se muevan en las proximidades de las obras. En concreto, colocará vallas y cordones de señalización en todo el perímetro de la zona en obras, así como iluminación nocturna si esta fuera necesaria y señalización vertical de aviso de la existencia de peligro.

Los trabajadores dispondrán y usarán todos los medios de protección personal que estipula la normativa vigente.

Pamplona, a 15 de Septiembre de 2010

Firmado:

Iván Fernández Romero
Ingeniero Técnico Industrial



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN

Titulación :

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO

Título del proyecto:

PROYECTO PARA CUBRIMIENTO DE PISTAS DE PÁDEL
EN LODOSA (NAVARRA)

DOCUMENTO N° 5: PRESUPUESTO

Alumno: Iván Fernández Romero

Tutor: Martín Ibarra Murillo

Pamplona, 15 de Septiembre de 2010

**DOCUMENTO Nº 5: PRESUPUESTO****ÍNDICE**

PRESUPUESTO Y MEDICIONES	1
1. Capítulo 01: Movimiento de tierras	1
2. Capítulo 02: Cimentaciones	2
3. Capítulo 03: Estructura metálica	3
4. Capítulo 04: Pintura	4
5. Capítulo 05: Cubierta	5
6. Capítulo 06: Pluviales	6
7. Capítulo 07: Puesta a tierra	8
8. Capítulo 08: Seguridad y salud	9
RESUMEN DE PRESUPUESTO	11

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUBRIMIENTO PISTAS DE PÁDEL LODOSA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

01.01 M3 EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJA

Excavación en zanja o pozo en cualquier clase de terreno, incluso roca, con medios mecánicos hasta 4 m. de profundidad.

ZAPATAS	10	2,75	2,75	1,00	75,63		75,63	2,90	219,33
---------	----	------	------	------	-------	--	-------	------	--------

01.02 m3 CARGA/TRAN. VERT. <10KM. MAQ/CAM.

Carga y transporte de escombros al vertedero, a una distancia menor de 10 km., considerando ida y vuelta, en camiones basculantes de hasta 15 t. de peso, cargados con pala cargadora media, incluso canon de vertedero, sin medidas de protección colectivas.

IDEM EXCAVACIÓN	1	75,63			75,63		75,63	6,42	485,54
-----------------	---	-------	--	--	-------	--	-------	------	--------

01.03 m3 REPOSICIÓN DE TIERRA PARA NIVELACIÓN DEL TERRENO SOBRE LAS ZAPATAS

Relleno localizado en zanjas con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación en capas de 20 cm. de espesor, con un grado de compactación del 95% del proctor modificado.

ZAPATAS	10	2,75	2,75	0,30	22,69		22,69	3,46	78,51
---------	----	------	------	------	-------	--	-------	------	-------

TOTAL CAPÍTULO 01 MOVIMIENTOS DE TIERRAS..... 783,38

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUBRIMIENTO PISTAS DE PÁDEL LODOSA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES

02.01 m3 HORMIGÓN LIMPIEZA HM-20/P/20/I

Hormigón en masa HM-20 N/mm2, sulforesistente, de consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.

ZAPATAS:	10	2,75	2,75	0,10	7,56		7,56	64,18	485,20
----------	----	------	------	------	------	--	------	-------	--------

02.02 m3 HORMIGÓN ZAPATAS HA-25/P/20/I

Hormigón en masa HA-25/P/20/I, sulforesistente, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado, vertido por medios manuales y/o mecanicos, vibrado y colocación.

ZAPATAS:	10	2,75	2,75	0,60	45,38		45,38	78,82	3.576,85
----------	----	------	------	------	-------	--	-------	-------	----------

02.03 kg ACERO CORRUGADO B 400 S

Acero corrugado B 400 S, preformado en taller y colocado en obra. Medición geométrica según planos. Los solapes no se miden. Según EHE.

ARMADURA CIMENTACIONES	1	1.553,00			1.553,00		1.553,00	1,05	1.630,65
---------------------------	---	----------	--	--	----------	--	----------	------	----------

TOTAL CAPÍTULO 02 CIMENTACIONES 5.692,70

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUBRIMIENTO PISTAS DE PÁDEL LODOSA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA METALICA

03.01 KG ACERO S275JR EN ESTRUCTURA SOLDADA Y/O ATORNILLADA

Acero laminado S275JR, en perfiles laminados en caliente para celosías, vigas, pilares, placas, cartelas, zunchos y correas, mediante uniones soldadas y/o atornilladas; i/p.p. de soldaduras, cortes, piezas especiales, despuntes, montado y colocado, según NTE-EAS/EAV y normas NBE-MV y CTE, granallado y con imprimación antioxidante según Normativa. Medición según longitud geométrica y peso indicado en Prontuario de Ensidesa.

PILARES HEB 300	10	7,75				9.067,50	117		
DINTELES HEA 450	10	13,21				18.494,00	140		
TIRANTES Y TENSOSES	8	25,00				200,00			
PLACAS DE APOYO	10	0,65	0,65	0,02		663,33	7850		
CARTELAS Y REFUERZOS	1	600,00				600,00			
VARIOS	1	1.026,00				1.026,00			
							30.050,83	1,65	49.583,87

03.02 m CORREA CHAPA PERF. TIPO Z

Correa realizada con chapa conformada en frío tipo Z, i/p.p. de despuntes y piezas especiales, colocada y montada. Según NTE-EA y CTE-DB-SE-A.

CORREAS ZF-200X2.5	32	13,71				438,72			
							438,72	13,61	5.970,98

TOTAL CAPÍTULO 03 ESTRUCTURA METALICA..... 55.554,85

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUBRIMIENTO PISTAS DE PÁDEL LODOSA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 04 PINTURA

04.01

KG ESMALTE SATINADO S/METAL

Pintura al esmalte satinado, dos manos sobre carpintería y/o estructura metálica, i/rascado de los óxidos, reparación con pintura antioxidante de minio al plomo y limpieza manual, completamente ejecutada.

PILARES HEB 300	10	7,75				9.067,50	117		
DINTELES HEA 450	10	13,21				18.494,00	140		
CORREAS ZF-200X2.5	32	13,71				3.277,24	7.47		
TIRANTES Y TENSOSES	8	25,00				200,00			
PLACAS DE APOYO	10	0,65	0,65	0,02		663,33	7850		
CARTELAS Y REFUERZOS	1	600,00				600,00			
VARIOS	1	1.026,00				1.026,00			
							33.328,07	0,17	5.665,77
TOTAL CAPÍTULO 04 PINTURA									5.665,77

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUBRIMIENTO PISTAS DE PÁDEL LODOSA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 05 CUBIERTA

05.01 m2 CUBIERTA DE CHAPA GALVANIZADA Y PRELACADA

Cubierta de chapa Tipo INCO 30.5 de acero de 0,6 mm. en perfil comercial galvanizado y prelacado por ambas caras, sobre perfiles metálicos, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, limahoyas, cumbrera, remates laterales, encuentros de chapa galvanizada de 0,6 mm. y desarrollo indicado en planos y piezas especiales, totalmente instalado, i/medios auxiliares y elementos de seguridad (redes de protección y línea de vida) , s/NTE-QTG-7,9,10 y 11. Medida en proyección. Completamente ejecutada y puesta en servicio.

SUPERFICIE CUBIERTA	2	27,42	13,20	723,89					
							723,89	14,62	10.583,27

05.02 m. CANALÓN ACERO GALVANIZADO PLEGADO DES. 840MM.

Canalón visto de chapa de acero galvanizada de 0,6 mm. de espesor de MetaZinco, de sección cuadrada con un desarrollo de 840 mm., fijado al alero mediante soportes galvanizados colocados cada 50 cm., totalmente equipado, incluso con p.p. de piezas especiales y remates finales de chapa galvanizada, soldaduras y piezas de conexión a bajantes, completamente instalado.

CANALÓN	2	27,42		54,84					
							54,84	17,08	936,67

05.03 m. CHAPA DE REMATE PERIMETRAL

Chapa de acero prelacada y plegada, de 0,6mm. de espesor y 350mm. de desarrollo, para tapar canalón y correas por todo el perímetro, incluso parte proporcional de remates, tornillería y piezas de soporte y anclaje, completamente ejecutada.

LATERALES	2	27,42		54,84					
FRENTE	4	13,50		54,00					
							108,84	12,06	1.312,61

TOTAL CAPÍTULO 05 CUBIERTA..... 12.832,55

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUBRIMIENTO PISTAS DE PÁDEL LODOSA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
CAPÍTULO 06 PLUVIALES									
06.01	M3 EXCAVACIÓN MECÁNICA ZANJAS								
	Excavación en zanja o pozo en cualquier clase de terreno, incluso roca, con medios mecánicos hasta 4 m. de profundidad.								
	TRAMO AR1-AR2	1	26,60	0,60	0,85	13,57			
	TRAMO AR3-AR4	1	26,60	0,60	0,90	14,36			
	TRAMO AR2-AR4	1	30,00	0,60	1,15	20,70			
	TRAMO AR4-POZO EXISTENTE	1	5,60	0,60	1,20	4,03			
							52,66	2,90	152,71
06.02	M3 CARGA Y TRANSPORTE VERTEDERO								
	Carga, transporte a vertedero y canon de vertido de los productos resultantes de la excavación a cielo abierto, en zanja o pozo, en cualquier clase de terreno. Medido el volumen segun capa de espesor indicada en planos, sin esponjamientos.								
	TRAMO AR1-AR2	1	26,60	0,60	0,85	13,57			
	TRAMO AR3-AR4	1	26,60	0,60	0,90	14,36			
	TRAMO AR2-AR4	1	30,00	0,60	1,15	20,70			
	TRAMO AR4-POZO EXISTENTE	1	5,60	0,60	1,20	4,03			
							52,66	2,16	113,75
06.03	M3 RELLENO GRAVA CALIZA 5-8 MM. PARA ASIENTO EN ZANJAS								
	Relleno de zanjas con material granular, grava caliza 5-8 mm., para asiento y protección de tuberías y saneo de zanjas, según sección definida en planos, extendida, nivelada y rasanteada, medida la unidad completamente ejecutada.								
	TRAMO AR1-AR2	1	26,60	0,60	0,50	7,98			
	TRAMO AR3-AR4	1	26,60	0,60	0,50	7,98			
	TRAMO AR2-AR4	1	30,00	0,60	0,55	9,90			
	TRAMO AR4-POZO EXISTENTE	1	5,60	0,60	0,55	1,85			
	A DESCONTAR VOLUMEN TUBERIA D-200	-1	53,20		0,03	-1,60			
	A DESCONTAR VOLUMEN TUBERIA D-250	-1	35,60		0,05	-1,78			
							24,33	17,05	414,83
06.04	M3 RELLENO ZAHORRA NATURAL								
	Relleno de zanjas con zahorra natural (CBR>20) procedente de préstamos, incluso extendido, nivelado, humectacion y compactado hasta una densidad no inferior al 98% del Proctor Modificado. Medido el volumen segun capa de espesor indicada en planos una vez consolidada.								
	DIFERENCIA ENTRE EXCAVACIÓN Y RELLENO DE GRAVA Y VOLUMEN TUBERIA	1	24,95			24,95			
							24,95	16,75	417,91
06.05	ud ARQUETA PIE/BAJANTE								
	Arqueta a pie de bajante registrable, construida con base de PVC, cuerpo con tubería de PVC d= 315 mm., y con tapa hierro fundido de alta resistencia, terminada y con p.p. de medios auxiliares, incluso excavación y relleno perimetral posterior. Completamente instalada y puesta en servicio.								
	ARQUETAS PIE BAJANTE	4				4,00			
							4,00	65,80	263,20

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUBRIMIENTO PISTAS DE PÁDEL LODOSA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
06.06	ML TUBERIA PVC D-90 MM. S/NORMA UNE EN 1401 SN-4 PARA BAJANTES Ml. Tubería de P.V.C. de ø 90 mm., Norma UNE EN 1401 SN-4, con junta elástica tipo conico , con anclajes para soporte vertical incluso parte proporcional de realización de entronques piezas y accesorios, medida la unidad completamente ejecutada, probada y puesta en servicio.								
	BAJANTES Y ENTRONQUES A ARQUETAS	4	10,00			40,00			
							40,00	12,25	490,00
06.07	ML TUBERIA PVC D-200 MM. S/NORMA UNE EN 1401 SN-4 Tubería de PVC., Norma UNE EN 1401 SN-4, suministro y colocación, de ø 200 mm, incluso parte proporcional de piezas de unión, codos y entronques, completamente colocada, probada y puesta en servicio.								
	TRAMO AR1-AR2	1	26,60			26,60			
	TRAMO AR3-AR4	1	26,60			26,60			
							53,20	12,25	651,70
06.08	ML TUBERIA PVC D-250 MM. S/NORMA UNE EN 1401 SN-4 Ml. Tubería de P.V.C. de ø 250 mm., Norma UNE EN 1401 SN-4, con junta elástica tipo conico , incluso parte proporcional de realización de entronques piezas y accesorios, medida la unidad completamente ejecutada, probada y puesta en servicio.								
	TRAMO AR2-AR4	1	30,00			30,00			
	TRAMO AR4-POZO EXISTENTE	1	5,60			5,60			
							35,60	12,25	436,10
06.09	UD CONEXIÓN ESTANCA ENTRE REDES DE SANEAMIENTO NUEVA Y EXISTENTE Conexión estanca entre redes de saneamiento nueva y existente mediante taladro mecánico a pozo, sellado con mortero expansivo, tubería de conexión, hormigonado para sellado de cambio de materiales, excavaciones, localización de tuberías, desvío provisional de vertidos y rellenos de gravilla y zahorra, totalmente acabada.								
	CONEXIÓN A RED ACTUAL	1				1,00			
							1,00	184,64	184,64
TOTAL CAPÍTULO 06 PLUVIALES									3.124,84

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUBRIMIENTO PISTAS DE PÁDEL LODOSA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 07 PUESTA A TIERRA

07.01 m RED TOMA DE TIERRA ESTRUCTURA

Red de toma de tierra de estructura, realizada con cable de cobre desnudo de 35 mm², uniéndolo mediante soldadura aluminotérmica a la armadura de cada zapata, incluyendo parte proporcional de picas, arquetas de registro de comprobación y puentes de prueba.

ANILLO PERIMETRAL	1	126,00		126,00					
RAMALES PILAR-ANILLO	10	2,00		20,00					
							146,00	7,12	1.039,52
TOTAL CAPÍTULO 07 PUESTA A TIERRA.....									1.039,52

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUBRIMIENTO PISTAS DE PÁDEL LODOSA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD

08.01 ms ALQUILER CASETA ALMACÉN 8,92 M2

Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,00x2,23x2,45 m. de 8,92 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1 mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 150 km.(ida y vuelta). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

1,00 107,90 107,90

08.02 ud SEÑAL CIRCULAR D=60CM. I/SOPORTE

Señal de seguridad circular de D=60 cm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-100/40, colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.

1,00 13,41 13,41

08.03 ud PLACA SEÑALIZACIÓN RIESGO

Placa señalización-información en PVC serigrafiado de 50x30 cm., fijada mecánicamente, amortizable en 3 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 485/97.

1,00 3,80 3,80

08.04 m2 MALLA GALV.SIMPLE TORSIÓN 50/14

Cercado con entelado metálico galvanizado de malla simple torsión, trama 50/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión de 48 mm. de diámetro y tornapuntas tubo acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, montada, i/replanteo y recibido con hormigón H-100/40, tensores, grupillas y accesorios (amortizable en un solo uso) s/R.D. 486/97.

40,00 13,16 526,40

08.05 ud VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES

Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/R.D. 486/97.

25,00 6,36 159,00

08.06 ud EXTINTOR POLVO ABC 6 KG. PR.INC.

Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa de eficacia 21A/113B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor, según norma EN-3:1996. Medida la unidad instalada. s/R.D. 486/97.

1,00 31,79 31,79

08.07 m. MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD

Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/R.D. 486/97.

50,00 1,60 80,00

08.08 ud EQUIPO PARA TRABAJO VERTICAL

Equipo completo para trabajos en vertical y en fachadas, compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizante con eslinga de 30 cm. y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

CUBRIMIENTO PISTAS DE PÁDEL LODOSA

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
							4,00	30,80	123,20
08.09	m. LÍNEA VERTICAL DE SEGURIDAD Línea vertical de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.						100,00	8,92	892,00
08.10	m. LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD Línea horizontal de seguridad para anclaje y desplazamiento de cinturones de seguridad con cuerda para dispositivo anticaída, D=14 mm., y anclaje autoblocante de fijación de mosquetones de los cinturones, i/desmontaje.						26,00	10,53	273,78
08.11	ud EQUIPO PARA TRABAJO HORIZONTAL Equipo completo para trabajos en horizontal, en tejados y en pendiente, compuesto por un arnés de seguridad con amarre dorsal y anilla torsal, fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, un anticaídas deslizable con eslinga de 90 cm. y un rollo de cuerda poliamida de 14 mm. de 2 m. con lazada, incluso bolsa portaequipo. Amortizable en 5 obras. Certificado CE Norma EN 36- EN 696- EN 353-2. s/R.D. 773/97 y R.D. 1407/92.						4,00	37,13	148,52
TOTAL CAPÍTULO 08 SEGURIDAD Y SALUD.....									2.359,80
TOTAL									87.053,41

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CUBRIMIENTO PISTAS DE PÁDEL LODOSA

Capítulo	Resumen	Importe	%
1	MOVIMIENTOS DE TIERRAS	783,38	0,90
2	CIMENTACIONES	5.692,70	6,54
3	ESTRUCTURA METALICA	55.554,85	63,82
4	PINTURA	5.665,77	6,51
5	CUBIERTA.....	12.832,55	14,74
6	PLUVIALES	3.124,84	3,59
7	PUESTA A TIERRA	1.039,52	1,19
8	SEGURIDAD Y SALUD	2.359,80	2,71
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		87.053,41	
10,00% Gastos generales.....		8.705,34	
6,00% Beneficio industrial.....		5.223,20	
Suma de G.G. y B.I.		13.928,54	
TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA (Sin I.V.A.)		100.981,95	
18,00% I.V.A		18.176,75	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		119.158,70	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		119.158,70	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CIENTO DIECINUEVE MIL CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS.

Pamplona a 15 de Septiembre de 2010.

Firmado:

Iván Fernández Romero
Ingeniero Técnico Industrial